Manuel d’atelier

Moteurs diesel marins/industriels

D
2(0)

Série 70

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

MANUEL D'ATELIER

Moteurs industriels
D70A,B, TD70A,B,G

Moteurs marins
MD70A,B,C, TMD70A,AB,B,C,
TAMD70B,C,D, THAMD70B,C,
AQD70B,C,D,BL,CL

TABLE DES MATIERES

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 8
Tolérances d'usure 25
Couples de serrage 26
OUTILLAGE SPECIAL 27
PRESENTATION 30

CORPS DE MOTEUR
Description 36
Conseils pratiques de réparation
- Culasse 40
- Bloc-cylindres 46
- Chemises de cylindres 49
- Culbuterie 52
- Pignons de distribution 54
- Arbre à cames 56
- Embiellage 58
- Volant moteur 59
- Bagues d'étanchéité de vilebrequin, échange ... 59
- Paliers de bielles et de vilebrequin 60
- Carter sec (THAMD70, AQD70-L) 61

SYSTEME DE GRAISSAGE
Description 63
Conseils pratiques de réparation
- Contrôle de la pression d'huile 66
- Pompe à huile 67
- Echange de filtre à huile 70
- Nettoyage des canaux d'huile 70

SYSTEME D'ALIMENTATION
Description 71
Conseils pratiques de réparation
- Pompe d'injection 78
- Pompe d'alimentation 80
- Filtre à carburant 82
- Purge du système d'alimentation 83
- Injecteurs 84
- Echange de la douille en cuivre pour injecteur .. 86
- Accouplement de pompe d'injection 88
- Filtre à air 88

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT
Description 90
Conseils pratiques de réparation
- Liquides de refroidissement 92
- Contrôle du niveau de liquide de refroidissement 93
- Nettoyage 96
- Essai sous pression 96
- Contrôle des électrodes de zinc 100
- Pompe à eau de mer 101
- Thermostats 103
- Pompe de circulation 104

TURBOCOMPRESSEUR
Description 108
Conseils pratiques de réparation
- Contrôle de la pression de charge 109
- Contrôle de jeu axial et de jeu radial 110

Eberspächer EB33K(W) 112
Eberspächer EB33GW 117
Holset 3LD 121
KKK-K27 122
AiResearch T-04B 124
Nettoyage (tous modèles) 126
Vérification (tous modèles) 126
Equilibrage de l'arbre de rotor 127
Montage du turbocompresseur (tous modèles) 127

SYSTEME ELECTRIQUE
Important 128
Contrôle de l'élément de démarrage 129
Contrôle de l'électro-aimant d'arrêt 130
Schémas de câblage, moteurs industriels 131
Schémas de câblage, moteurs marins 136

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Précautions de sécurité

Introduction

Le présent Manuel de service contient des spécifications techniques, descriptions et instructions pour la remise en état de produits ou de types de produits Volvo Penta désignés dans la Table des Matières. Assurez-vous d'avoir le bon manuel d'utilisation pour votre moteur.

Avant de commencer tous travaux sur le moteur, lisez attentivement les sections « Précautions de sécurité », « Informations générales » et « Instructions de remise en état » du présent Manuel de service.

Important!

Vous trouverez les symboles d'avertissement suivants aussi bien dans le présent manuel que sur le produit.

AVERTISSEMENT ! Danger de dommages corporels, de dégâts matériels ou de panne mécanique grave en cas de non-respect des instructions.

IMPORTANT ! Servant à attirer votre attention sur quelque chose qui pourrait occasionner des dégâts ou une panne des produits ou des dégâts matériels.

ATTENTION ! Servant à attirer votre attention sur des informations importantes qui permettent de faciliter votre travail ou l'opération en cours.

Vous trouverez ci-après un récapitulatif des risques et des mesures de sécurité à respecter ou à prendre systématiquement lors de l'utilisation ou de la révision du moteur.

Immobilisez le moteur en coupant l'alimentation du moteur au niveau de l'interrupteur principal (ou des interrupteurs principaux), puis verrouillez celui-ci (ceux-ci) en position coupé (OFF) avant de procéder à l'intervention. Installez un panneau d'avertissement au point de commande du moteur ou à la barre.

En règle générale, toutes opérations d'entretien devront s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt. Cependant, pour certaines interventions, notamment les réglages, le moteur doit tourner pendant leur exécution. S'approcher d'un moteur qui tourne comporte un certain risque. Les vête-ements détachés et les longs cheveux risquent de se prendre dans les parties rotatives et entraîner des dommages corporels graves.

En cas de travail à proximité d'un moteur qui tourne, les gestes malencontreux ou un outil lâché intempestivement peuvent provoquer des dommages corporels. Evitez tout contact avec les surfaces chaudes (tuyaux d'échappement, turbocompresseur, conduit d'admission d'air, élément de démarrage, etc.), ainsi qu'avec les liquides chauds dans des conduits ou flexibles, sur un moteur qui tourne ou qui vient d'être coupé.

Réinstallez toutes les pièces de protection démontées pendant l'intervention d'entretien et ce avant le démarrage du moteur.

Assurez-vous que les autocollants d'avertis-sement ou d'information sur le produit soient toujours visibles. Remplacez les autocollants endommagés ou recouverts de peinture.

Moteurs avec turbocompresseur : Ne démarrez jamais le moteur sans installer le filtre à air. La roue du compresseur rotatif installé dans le turbocompresseur peut provoquer de graves blessures corporelles. La pénétration de corps étrangers dans les conduits d'admission peut également entraîner des dommages mécaniques.

N'utilisez jamais de bombe de démarrage ou similaire pour démarrer le moteur. Ce type de produit peut provoquer une explosion dans le collecteur d'admission. Danger de blessures corporelles.

Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage du système de réfrigérant moteur (moteurs refroidis à l'eau douce) pendant que le moteur est toujours chaud. Il peut se produire un échappement de vapeur ou de réfrigérant chaud. Ouvrez lentement le bouchon de remplissage et libérez la pression dans le système. Procédez avec grande précaution s'il faut retirer d'un moteur chaud un robinet, un bouchon ou un conduit de réfrigérant moteur. Il peut se produire un échappement de vapeur ou de réfrigérant chaud, dans une direction quelconque.

L'huile chaude peut provoquer des brûlures. Evitez le contact de l'huile avec la peau. Avant d'entamer tout travail, assurez-vous que le système de graissage n'est pas sous pression. Ne démarrez ou n'utilisez jamais le moteur lorsque le capuchon de la tubulure de remplissage d'huile est retiré, cela risquerait d'entraîner l'éjection d'huile.

Arrêtez le moteur et fermez la soupape de fond avant de pratiquer toute intervention sur le système de refroidissement du moteur.

Le moteur ne doit être démarré que dans une zone bien ventilée. Si vous faites tourner le moteur dans une zone enfermée, veillez à ce qu'il y ait suffisamment d'aération des gaz d'échappement en sortie du compartiment moteur ou de la zone de l'atelier, pour évacuer les gaz d'échappement et les émissions de gaz du carter.

Portez systématiquement des lunettes de protection lors de toute intervention comportant un risque de copeaux, d'étincelles de meulage, d'éclaboussures d'acide ou dans le cas d'utilisation d'autres produits chimiques. Les yeux sont extrêmement sensibles, toute blessure de ce type pourrait entraîner la cécité.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

⚠ Evitez tout contact entre l'huile et la peau. L'exposition répétée à l'huile, ou l'exposition sur une durée prolongée pourrait avoir comme conséquence le dessèchement de la peau. Il pourrait s'ensuivre des sensations d'irritation, de dessèchement et d'eczéma, ainsi que d'autres problèmes de l'épiderme. L'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve, du point de vue de la santé. Portez des gants de protection et évitez les vêtements imbibés d'huile et les chiffons d'atelier. Lavez-vous régulièrement, notamment avant de manger. Il existe des crèmes spéciales pour la peau qui empêchent le dessèchement de la peau et qui facilitent le nettoyage de la saleté une fois le travail terminé.

⚠ Bon nombre de produits chimiques utilisés sur le produit (notamment les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le gasoil), ou de produits chimiques utilisés dans l'atelier (notamment les dégraisseurs, la peinture et les dissolvants), sont nocifs. Lisez attentivement les instructions figurant sur l'emballage du pro-duit ! Respectez toujours les précautions de sécurité applicables au produit (notamment l'utilisation d'un masque de protection, de lunettes de sécurité, de gants, etc.). Veillez à ce qu'aucun personnel ne soit exposé aux produits chimiques dangereux, notamment dans l'air. Assurez-vous que le lieu de travail est bien ventilé. Respectez les instructions fournies lors de l'élimination de produits chimiques utilisés ou restants.

⚠ Un soin extrême est nécessaire lors de la détection de fuites dans le système de carburant et lors du contrôle des gicleurs d'injecction de carburant. Portez un dispositif de protection des yeux. Le jet d'un gicleur d'injection de carburant est extrêmement pressurisé et doté d'une énergie de pénétration immense ; le carburant peut pénétrer profondément dans le tissu corporel, entraînant de graves blessures personnelles. Danger d'empoisonnement du sang.

⚠ Tous les carburants et beaucoup de substances chimiques sont inflammables. Les flammes nues et les étincelles sont à proscrire dans le voisinage. Le carburant, certains dissolvants et l'hydrogène provenant des batteries peuvent être très inflammables et volatiles lorsqu'ils sont mélangés à l'air. Les cigarettes sont à proscrire dans le voisinage ! Veillez à ce que la zone de travail soit bien ventilée et prenez les mesures de sécurité nécessaires avant de procéder à tous travaux de soudure ou de meulage. Veillez à ce qu'il y ait des extincteurs à portée de main pendant l'intervention.

⚠ Veillez à ce que les chiffons imbibés d'huile ou de carburant, ainsi que les carburants et les filtres à huile usagés soit stockés en lieu sûr. Les chiffons imbibés d'huile peuvent prendre feu spontanément sous certaines conditions. Les carburants et les filtres à huile usagés constituent des déchets nocifs pour l'environnement et doivent être consignés sur un site de destruction agréée, de même que les huiles de lubrication usagées, les carburants contaminés, les restes de peinture, les dissolvants, les dégraisseurs et les déchets provenant du lavage des pièces.

⚠ N'exposez jamais une batterie aux flammes ou aux étincelles électriques. Ne fumez jamais près des batteries. Les batteries émettent du gaz d'hydrogène pendant la charge; celuici, mélangé à l'air, peut former un gaz explosif – le gaz oxhydrique. Ce gaz est facilement enflammé et très volatile. Le branchement incorrect de la batterie peut provoquer une seule étincelle, qui sera suffisante pour provoquer une explosion, avec pour résultat des dégâts importants. Ne modifiez pas les connexions lorsque vous tentez de démarrer le moteur (risque d'étincelles) et ne vous penchez pas au-dessus d'une batterie.

⚠ Assurez-vous que les câbles de batterie positif et négatif sont correctement installés sur les bornes correspondantes de la batterie. Une mauvaise installation peut provoquer des dommages graves au niveau des équipements électriques. Reportez-vous aux Schémas de câblage.

⚠ Utilisez toujours des lunettes de protection pour charger et manipuler les batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique, qui est très corrosif. Si l'électrolyte de batterie entre en contact avec la peau nue, lavez immédiatement la peau avec beaucoup d'eau et de savon. Si de l'acide de batterie entre en contact avec les yeux, rincez abondamment avec de l'eau, et consultez immédiatement votre médecin.

⚠ Coupez le moteur et coupez l'alimentation aux interrupteurs principaux (disjoncteurs) avant de commencer à travailler sur le système électrique.

⚠ Les réglages de l'accouplement doivent s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt.

⚠ Utilisez les oeils de levage sur le moteur/inverseur pour soulever l'élément moteur. Vérifiez toujours que l'équipement de levage est en bon état et qu'il possède la capacité requise pour soulever le moteur (poids du moteur, inverseur et tout autre équipement supplémentaire installé compris).

Utilisez un palonnier réglable ou un palonnier spécifique au moteur pour soulever le moteur, afin d'assurer une manutention en toute sécurité et d'éviter toute détérioration des pièces du moteur installées sur le dessus du moteur. Les chaînes et câbles doivent être installés parallèlement les uns aux autres et, dans le mesure du possible, perpendiculaires au dessus du moteur.

Si l'équipement supplémentaire installé sur le moteur altère son centre de gravité, il vous faudra utiliser un engin de levage spécial pour obtenir l'équilibre correct assurant la sécurité de manutention.

Ne travaillez jamais à un moteur suspendu à un treuil, sans autres équipements de support attachés.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

⚠ Ne travaillez jamais seul lors du démontage des composants lourds du moteur, même si vous utilisez des dispositifs de levage, tels que les palans de blocage. Lors de l'utilisation d'un dispositif de levage, il faut en général deux personnes pour effectuer le travail, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants soient dégagés et qu'ils restent intacts lors du levage. En cas d'intervention à bord d'un bateau, veillez avant de commencer les travaux qu'il y ait suffisamment de place pour effectuer le démontage sans risque de blessures corporelles ou de dommages au niveau du moteur ou des pièces.

⚠ Les composants du système électrique, du système d'allumage (moteurs à essence) et du système de carburant prévus pour les produits Volvo Penta sont conçus et fabriqués de manière à minimiser les risques d'incendie et d'explosion. Il ne faut jamais faire tourner le moteur dans des endroits où sont stockés des matières explosives.

⚠ Utilisez toujours des carburants préconisés par Volvo Penta. Reportez-vous au Manuel d'instructions. L'utilisation de carburants de qualité inférieure peut endommager le moteur. Dans le cas d'un moteur diesel, l'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la tringle de commande et l'emballage du moteur, avec le risque supplémentaire de dommages au moteur et de dommages corporels. L'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut également engendrer des coûts de maintenance plus élevés.

Informations générales

A Propos du présent Manuel de service

Le présent Manuel de service contient des spécifications techniques, descriptions et instructions pour la remise en état des moteurs suivants, au format standard : Moteurs industriels; D70A,B, TD70A,B,G. Moteurs marins; MD70A,B,C, TMD70A,AB,B,C, TAMD70B,C,D, THAMD70B,C, AQD70B,C,D,BL,CL. Ce Manuel de service décrit les opérations effectuées sur tous les moteurs précisés ci-dessus. Par conséquent, les illustrations et les dessins figurant dans le manuel et présentant certaines pièces des moteurs ne s'appliquent pas, dans certains cas, à tous les moteurs cités. Les opérations de remise en état et d'entretien décrites dans le manuel sont néanmoins identiques en ce qui concerne leurs points essentiels. En cas de divergence, les points sont indiqués dans le manuel et, en cas de différence considérable, les opérations sont décrites séparément. Les désignations moteurs et les numéros de moteurs se trouvent sur la plaque d'identification du produit. Veuillez indiquer dans toute correspondance la désignation du moteur et le numéro du moteur.

Le Manuel de service est conçu principalement à l'attention des ateliers et des techniciens de service Volvo Penta. Pour cette raison, le manuel présuppose des connaissances de base sur les systèmes de propulsion marins, en partant du principe que l'utilisateur est en mesure d'effectuer les travaux mécaniques/électriques y figurant conformément à un niveau général de savoir-faire industriel.

Les produits Volvo Penta faisant l'objet d'un programme de développement continu, nous nous réservons tous droits concernant les éventuelles modifications et évolutions. Toutes les informations figurant dans ce manuel sont basées sur les spécifications produits disponibles au moment de la publication du manuel. Toutes évolutions ou modifications essentielles introduites en production et toutes méthodes d'entretien remises à jour ou révisées après la date de publication seront fournies sous forme de Notes de service.

Pièces d'échange

Les pièces d'échange pour les systèmes électriques et pour les systèmes de carburant sont soumises aux différents règlements de sécurité nationaux, notamment, aux Etats-Unis, aux Coast Guard Safety Regulations. Les Pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont conformes à ces spécifications. Les dégâts provoqués par l'utilisation de pièces de rechange qui ne sont pas d'origine Volvo Penta pour le produit concerné ne sont pas couverts par la garantie accordée par AB Volvo Penta.

Moteurs homologués

Les moteurs homologués selon la législation nationale et régionale portant sur l'environnement (notamment sur le Lac Constance) comprennent un engagement de la part du constructeur garantissant que les moteurs neufs et existants sont conformes aux dispositions de protection de l'environnement figurant dans la législation en cours. Le produit doit correspondre à l'échantillon validé ayant fait l'objet de l'homologation. Pour permettre à Volvo Penta, en tant que constructeur, d'assumer la responsabilité des moteurs en service, certaines exigences en matière de révisions et de pièces de rechange doivent être respectées par l'utilisation en ce qui concerne les points suivants:

- Les fréquences de service et les opérations d'entretien recommandées par Volvo Penta doivent être respectées.
- Seules les pièces de rechange Volvo Penta d'origine conçues pour le moteur homologué doivent être utilisées.
- Les interventions d'entretien sur l'allumage, sur la distribution et sur le système d'injection de carburant (essence ou sur la pompe d'injection et sur les injecteurs (diesel) doivent toujours être effectuées par un atelier agréé Volvo Penta.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

- Le moteur ne peut être modifié de quelle manière que ce soit, à l'exception des accessoires et des kits de service mis au point par Volvo Penta pour ce moteur.
- Aucune modification des conduits d'échappement et des conduits d'admission d'air (conduits de ventilation) ne peut être effectuée, étant donné que cela pourrait avoir des incidences sur les émissions d'échappement.
- Les sceaux apposés sur les moteurs ne peuvent être déchirés que par des personnes agréées.

⚠ **IMPORTANT !** Si des pièces de rechange sont nécessaires, utilisez exclusivement des pièces d'origine Volvo Penta. **En cas d'utilisation de pièces de rechange autres que des pièces de rechange d'origine AB Volvo Penta, AB Volvo Penta ne pourra assumer aucune responsabilité pour la conformité du moteur par rapport aux conditions d'homologation.** Volvo Penta AB refuse toute responsabilité pour tous dommages ou frais provoqués par l'utilisation de pièces d'échange qui ne soient pas d'origine Volvo Penta pour le produit en question.

Instructions et méthodes de remise en état

Les méthodes de travail décrites dans le manuel de service s'appliquent aux interventions effectuées en atelier. Le moteur a été démonté du bateau et se trouve dans un support de moteur. Sauf mention contraire, les travaux de remise à neuf pouvant être effectués lorsque le moteur est en place suivent la même méthode de travail.

Les symboles d'avertissement utilisés dans le présent Manuel de service (pour une explication complète des symboles, reportez-vous à la section : « Précautions de sécurité »)

⚠ **AVERTISSEMENT!**

⚠ **IMPORTANT!**

Remarque!

ne sont en aucun cas compréhensifs, du fait de l'impossibilité de prévoir toutes les circonstances dans lesquelles les interventions de service ou de remise en état peuvent être effectuées. Volvo Penta AB ne peut qu'indiquer les risques susceptibles de se produire en raison de l'utilisation de méthodes de travail incorrectes dans un atelier bien équipé où l'on utilise des méthodes de travail et des outils testés par Volvo Penta AB.

Pour toutes les opérations décrites dans le Manuel de service, pour lesquelles il existe des Outils spécifiques Volvo Penta, on suppose que ceux-ci sont utilisés par le technicien service ou par la personne effectuant la remise en état. Les outils spécifiques
Volvo Penta ont été développés spécifiquement pour garantir, dans toute la mesure du possible, des méthodes de travail sûres et rationnelles. Il incombe donc à la personne ou aux personnes qui utilisent des outils autres que les Outils spécifiques Volvo Penta ou des méthodes travail autres que celles préconisées par Volvo Penta (conformément aux Manuels de service ou aux Notes de service) de s'informer sur les risques de blessures corporelles ou de dommages ou pannes mécaniques pouvant exister suite à la non utilisation des outils ou des méthodes de travail prescrits.

Dans certains cas, des précautions de sécurité et les instructions d'utilisation spécifiques peuvent être nécessaires pour utiliser les outils et les produits chimiques cités dans le Manuel de service. Respectez toujours ces précautions, car le Manuel de service ne contient pas d'instructions spécifiques.

En respectant ces recommandations de base, ainsi que le bon sens, il est possible d'éviter la plupart des risques inhérents au travail. Un lieu de travail propre et un moteur propre permettront d'éliminer bon nombre de risques de blessures corporelles et de pannes du moteur.

Lors de toute intervention sur le système de carburant, sur le système de lubrification du moteur, sur le système d'admission d'air, sur le Turbocompresseur, sur les joints de palier et sur les joints d'étanchéité, il est surtout extrêmement important de respecter des niveaux de propreté hors pair et d'éviter la pénétration de saleté et de corps étrangers dans les pièces ou systèmes, sous peine de diminuer la durée de vie du produit ou de provoquer des pannes.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur comporte de nombreux systèmes et composants qui fonctionnent ensemble. Si un des composants dévie par rapport aux spécifications techniques, les conséquences peuvent être drama-tiques en ce qui concerne l'impact écologique du moteur, même s'il fonctionne correctement par ailleurs. Il est donc indispensable de respecter les tolérances d'usure indiquées, que les systèmes réglables soient correctement paramétrés et que seules des pièces d'origine Volvo Penta soient utilisées sur le moteur. Les périodicités de révision précisées dans le Schéma de Maintenance doivent être respectées.

La maintenance et la révision de certains systèmes, tels que les composants du système de carburant, nécessitent un savoir-faire spécifique et des outils de contrôle spécifiques. Certains composants sont scellés en usine pour des raisons de protection de l'environnement et pour des motifs spécifiques au produit. Il ne faut en aucune circonstance tenter de réparer ou d'entretenir un composant scellé, sauf si le technicien d'entretien chargé de l'intervention en a reçu l'autorisation.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés en matière de bateaux sont nuisibles pour l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Penta préconise l'utilisation de dégraisseurs biodégradables pour toutes interventions de nettoyage sur les composants moteur, sauf mention contraire dans le Manuel de service. Lors de toute intervention à bord d'un bateau, veillez à éviter la pénétration d'huile et d'eaux de lavage usées dans la cale. Evacuez ce type de déchets afin des les confier à un site d'élimination agréé.

Couples de serrage

Les bons couples de serrage pour les raccords critiques devant être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique figurent dans la section « Spécifications techniques – Couples de serrage » et sont précisés dans les descriptions méthodologiques figurant dans le Manuel de service. Tous les couples de serrage

s'appliquent à des pas de vis, têtes de vis et surfaces de contact propres. Les couples de serrage indiqués concernent des pas de vis légèrement huilés ou secs. En cas de besoin de graisse ou d'agents de blocage ou d'étanchéité sur les raccords à vis, cette condition est indiquée dans la description de l'opération et dans la section « Couples de serrage ». Si aucun couple de serrage n'est donné pour un raccord, utilisez les couples généraux conformément aux tableaux ci-après. Les couples de serrage ci-après sont pour information ; il n'est pas nécessaire de serrer le raccord à l'aide d'une clé dynamométrique.

Dimension	Couple de serrage	
	Nm	ft.lbs
M5	6	4.4
M6	10	7.4
M8	25	18.4
M10	50	36.9
M12	80	59.0
M14	140	103.3

Couple de serrage avec serrage d'angle

Le serrage à l'aide d'un couple de serrage et d'un angle de rapporteur nécessite d'abord l'application du couple préconisé à l'aide d'une clé dynamométrique, suivi de l'ajout de l'angle nécessaire selon l'échelle du rapporteur. Exemple : Un serrage d'angle de 90° signifie que le raccord est serré d'un quart de tour supplémentaire en une opération, après l'application du couple de serrage indiqué.

Écrous de blocage

Ne réutilisez pas les écrous de blocage démontés lors d'une opération de démontage, car leur durée de vie en est réduite – utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Dans le cas d'écrous de blocage dotés d'un insert en plastique, tels que les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué dans le tableau est réduit si l'écrou Nylock® possède la même hauteur de tête qu'un écrou six pans standard sans insert en plastique. Diminuez le couple de serrage de 25% dans le cas d'un écrou de 8 mm ou supérieur. Si les écrous Nylock® sont plus hauts ou de la même hauteur qu'un écrou six pans standard, les couples de serrage indiqués dans le tableau sont applicables.

Catégories de force

La visserie est répartie en différentes catégories de force ; la catégorie est indiquée par le numéro figurant sur la tête de vis. Un numéro élevé signifie un matériaux plus fort ; par exemple, une vis portant le numéro 10-9 est plus forte qu'une vis 8-8. Il est donc important, lors du remontage d'un raccord, de réinstaller dans sa position d'origine toute vis retirée lors du démontage d'un raccord à vis. S'il faut remplacer une vis, consultez le catalogue des pièces de rechange pour identifier la bonne vis.

Matériau d'étanchéité

Un certain nombre de matériaux d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur les moteurs. Ces produits ont des propriétés diverses et concernent différents types de forces de jointage, de plages de température de service, de résistance aux huiles et aux autres produits chimiques et aux différents matériaux et entrefers utilisés sur les moteurs.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le bon matériau d'étanchéité et type de liquide de blocage sur le raccord en question.

Dans le présent Manuel de service Volvo Penta, vous trouverez dans chaque section où ces matériaux sont appliqués en production le type utilisé sur le moteur.

Lors des interventions de service, utilisez le même matériau ou un produit de remplacement provenant d'un autre fabricant.

Veillez à ce que les surfaces de contact soient sèches et exemptes d'huile, de graisse, de peinture et de produits antirouille avant de procéder à l'application du produit d'étanchéité ou du liquide de blocage. Respectez toujours les instructions du fabricant concernant la plage de températures, le temps de séchage, ainsi que toutes autres instructions portant sur le produit.

Deux types de matériau d'étanchéité sont utilisés sur le moteur, soit:

matériau RTV (vulcanisation à température ambiante). Utilisé pour les joints, raccords d'étanchéité ou revêtements. Le produit RTV est visible lorsqu'une pièce a été démontée ; l'ancien produit RTV doit être retiré avant de refaire le joint.

Les produits RTV suivants sont cités dans le Manuel de service : Loctite® 574, Volvo Penta N/P 840879-1, Permatex® N° 3, Volvo Penta N/P 1161099-5, Permatex® N° 77. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité peut être retiré à l'aide d'alcool ordinaire.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Agents anaérobiotiques. Ces agents sèchent en l'absence d'air. Ils sont utilisés lorsque deux pièces solides, telles que des composants coulés, sont montées face à face sans joint d'étanchéité. Ils servent souvent pour fixer les bouchons, les pas de vis d'un goujon, les robinets, les pressostats d'huile, etc. Le matériau séché étant d'aspect vitreux, il est coloré pour le rendre visible. Les agents anaéro-biotiques sont extrêmement résistants aux dissolvants; l'ancien agent ne peut donc être retiré. Lors de la réinstallation, la pièce est soigneusement dégraissée, puis le nouveau produit d'étanchéité est appliqué.

Les produits anaérobiotiques suivants sont cités dans le Manuel de service : Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

Remarque : Loctite® est une marque déposée de Loctite Corporation, Permatex® est une marque déposée de Permatex Corporation.

Précautions de sécurité pour le caoutchouc au fluor

Le caoutchouc au fluor est un produit courant dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc au fluor est exposé à de fortes températures (au-dessus de 300°C), il peut dégager de l'acide fluorhydrique corrosif. Le contact de ce produit chimique avec la peau provoque de graves brûlures. Des projections dans les yeux peuvent entraîner des ulcères malins. L'inhalation des fumées peut provoquer des troubles respiratoires.

⚠ **AVERTISSEMENT!** Observer de très grandes précautions pour le travail sur les moteurs qui ont été soumis à de très fortes températures, par exemple une surchauffe d'un moteur qui a grippé ou un moteur impliqué dans un incendie. Les joints ne doivent jamais être portés à des températures élevées pour être enlevés ni être incinérés une fois retirés, ils devront être déposés dans des endroits spéciaux.

- Utiliser toujours des gants en caoutchouc chloroprène (gants pour la manipulation de produits chimiques) et des lunettes de protection.
- Traiter les joints déposés comme des acides corrosifs. Tous les restes, même les cendres, peuvent être extrêmement corrosifs. N'utiliser jamais de l'air comprimé pour le nettoyage.
- Déposer les débris de joint dans un récipient en plastique, le fermer et coller une étiquette d'avertissement. Laver les gants sous l'eau courante avant de les enlever.

Les joints des pièces suivantes contiennent probablement du caoutchouc au fluor:

Vilebrequin, arbre à cames et bagues d'étanchéité des arbres porteurs.

Les joints toriques, quelle que soit leur utilisation. Les joints toriques des chemises de cylindre sont pratiquement toujours en caoutchouc au fluor.

Noter que les joints qui ne sont pas exposés à de fortes températures peuvent être traités normalement.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

CaracteristiquesTechniques

Généralités

Nombre de cylindres	6
Alésage	104,77 mm
Course	130 mm
Cylindrée totale	6,73 dm^3 (litres)
Taux de compression	
MD70A, B, C, D70A, B	17:1
TMD70A, AB, B, C, TD70A, B	16:1
AQD70B, C, AQD70BL, CL, TAMD70B, C, THAMD70B, C, TD70G	14,5:1
AQD70D, TAMD70D	15:1
Pression en fin de compression, moteurs tournant au démarreur 3,0 r/s (180 tr/mn)	
MD70A, B, D70A, B	2,8 MPa (28 bars)
MD70C	2,7 MPa (27 bars)
TMD70A, AB, B, C, TD70A, B	2,6 MPa (26 bars)
AQD70B, C, AQD70BL, CL, TAMD70B, C, THAMD70B, C, TD70G	2,4 MPa (24 bars)
AQD70D, TAMD70D	2,5 MPa (25 bars)
Ordre d'allumage (cylindre No 6 le plus près du volant)	1-5-3-6-2-4
Sens de rotation (vu de devant)	Sens d'horloge
Puissance	Voir diagrammes de moteurs
Couple	Voir diagrammes de moteurs
Poids, moteur sans inverseur ou accouplement, env.:	
MD70A, B, C, TMD70B	800 kg
TMD70A, B	720 kg
TMD70C	805 kg
TAMD70B, C	810 kg
TAMD70D	820 kg
AQD70B, C	840 kg
AQD70D	850 kg
THAMD70B, C	870 kg
AQD70BL CL	900 kg
D70A, B	670 kg
TD70A, B	680 kg
TD70G	720 kg
Ralenti normal	Voir "Données de réglage" dans le classeur "Bulletin de service"
Régime de débit maxi/ralenti accéléré	

Turbocompresseur

Marque et type:	
TMD70A, AB	Eberspächer EB33KW
AQD70B(L), T(H)AMD70B, TMD70B ancien modèle	Eberspächer EB33GW
AQD70C(L), T(H)AMD70C, TMD70B nouveau modèle	Holset 3LD-530A/2,5 WSO
TMD70C	KKK-K27-2970 N/14,7
AQD70D, TAMD70D	KKK-K27-3068 N/14,7
TD70A, TD70B ancien modèle	Eberspächer EB33K
TD70B nouveau modèle	Holset 3LD-9
TD70G	Garrett/AiResearch T-04B/S-3/1.0F
Graissage	Système de graissage sous pression du moteur
Refroidissement (moteurs marins)	Carter de turbine refroidi par eau douce
Jeu axial:	
Eberspächer EB33GW	0,08 à 0,13 mm
Holset 3LD	0,10 à 0,20 mm
KKK-K27	maxi 0,16 mm
Garrett/AiResearch T-04B	0,03 à 0,10 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Jeu radial:

Eberspächer EB33GW	maxi 0,7 mm
Holset 3LD (côté compresseur)	maxi 0,61 mm
KKK-K27 (côté turbine)	maxi 0,46 mm
Garrett/AiResearch T-04B (mesuré sur l'arbre entre les roulements)	0,08 à 0,18 mm
Contre-pression maximale dans le tuyau d'échappement, après le turbocompresseur	5 kPa (500 mm colonne d'eau = 0,05 bar)

Pression de charge

Les valeurs minimales (mesurées à la tubulure d'admission du moteur) sont données pour une charge de 100 % et à pleins gaz ainsi qu'à une température d'air d'env. +20°C. En cas de mesure prise à une autre température, il faudra corriger la pression de charge conformément au diagramme donné à la page 109.

La pression est nettement plus faible si la puissance maximale ne peut être obtenue.

Courbe 1 = Pression de charge minimale à une prise de puissance conforme à la courbe 4 du diagramme de moteur (pour les moteurs industriels), respectivement à la courbe C du diagramme de moteur (moteurs marins).

Courbe 2 = Pression de charge minimale à une prise de puissance conforme à la courbe 2 du diagramme de moteur (moteurs industriels), respectivement à la courbe B du diagramme de moteur (moteurs marins).

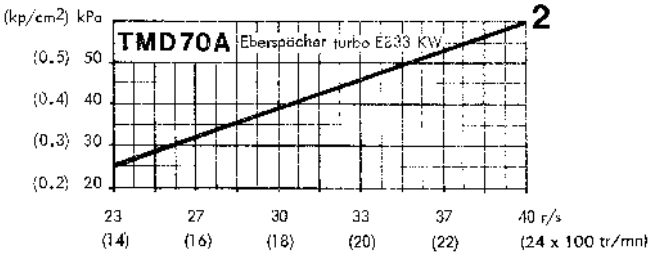


Fig. 1

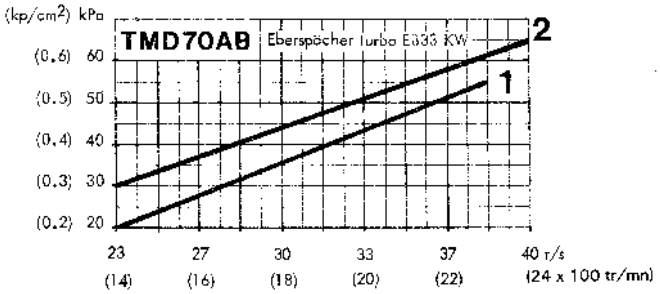


Fig. 2

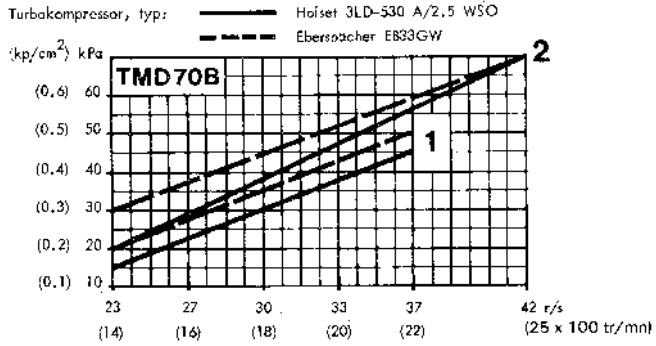


Fig. 3

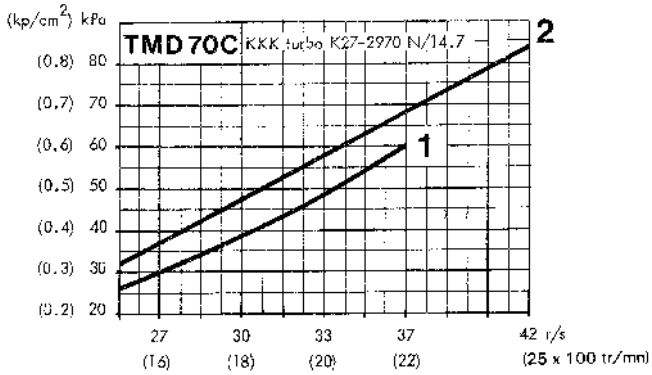


Fig. 4

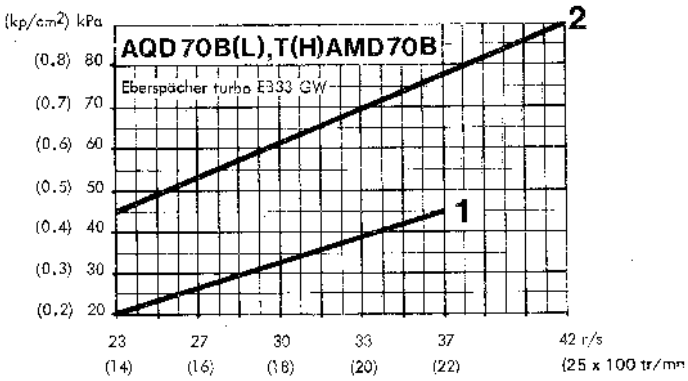


Fig. 5

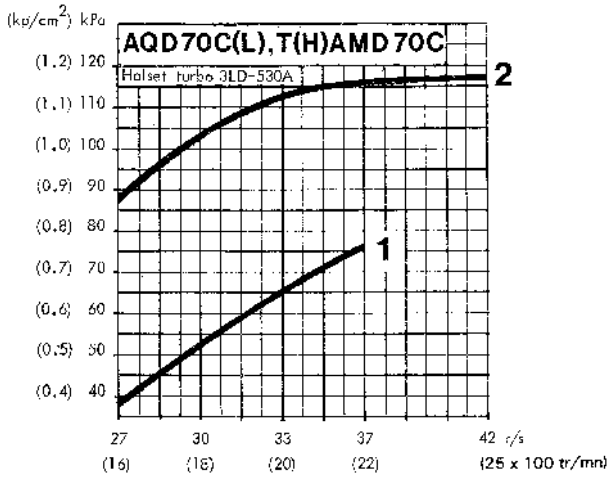


Fig. 6

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

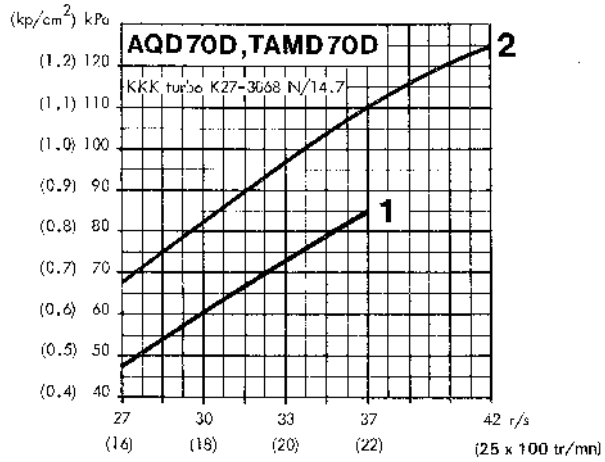


Fig. 7

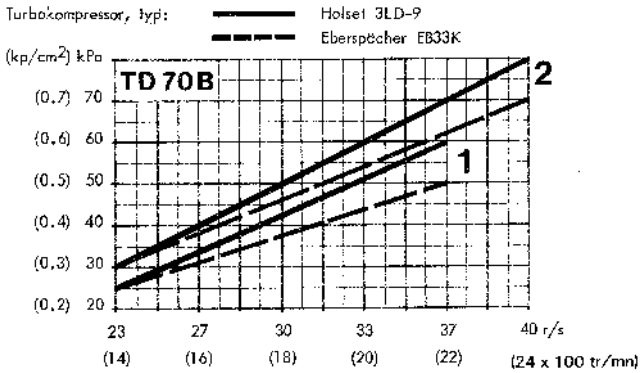


Fig. 9

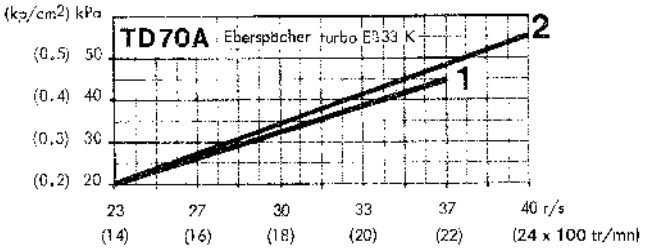


Fig. 8

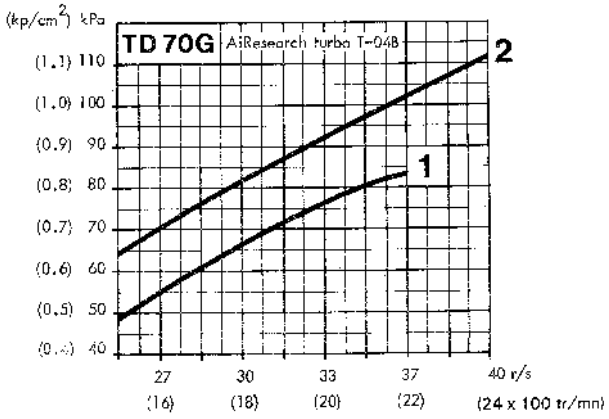


Fig. 10

Chemises de cylindres

Type	Humides, amovibles
Diamètre de cylindre (pas de cote de réparation supérieure)	104,77 mm
Dépassement des chemises au-dessus du plan du bloc (nouveau modèle)*	0,38 à 0,43 mm
Dépassement recommandé lors d'échange de chemise (nouveau modèle)*	0,40 à 0,43 mm
Dépassement des chemises au-dessus du plan du bloc (ancien modèle)	0,29 à 0,34 mm
Différence de hauteur maxi entre les chemises 1, 2, 3 d'une part et 4, 5 et 6 de l'autre	0,02 mm
Etanchéité des chemises:	
Nombre de joints caoutchouc, inférieurs	2
Epaisseur	5,7 mm
Nombre de joints caoutchouc, supérieurs	1
Epaisseur	1,6 mm

* Les moteurs avec un système d'étanchéite de nouveau modèle sont repérés avec un * **devant** la plaque d'identification du moteur (voir la figure 17).

Les moteurs MD70C, TMD70C, AQD70D, TAMD70D ainsi que TD70G possèdent ce nouveau système d'étanchéité à partir du début de la production. Pour le reste, ce nouveau système d'étanchéité s'applique à partir des numéros de moteurs suivants. D70B 92538/xxx, TD70B 95157/xxxx, MD70B 92602/xxxx, TMD70B 92631/xxxx, TAMD70C, AQD70C 97191/xxxx, TAMD70C, AQD70C pour les modèles d'exportation pour le Japon 97024/xxxx.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Pistons

Matériau	Alliage léger avec bague porte-segments en fonte
Hauteur totale	141 mm
Hauteur de centre d'axe au fond de piston	88,45±0,05 mm
Jeu au piston, TAMD70D, AQD70D, TD70G	0,09 à 0,11 mm
Autres moteurs	0,12 à 0,14 mm
Repérage frontal	Flèche dirigée vers l'extrémité avant
Dépassement des pistons au-dessus du plan du bloc	0,20 à 0,70 mm

Segments de pistons*

Segments de compression:	
Nombre	3
Segment de tête, chromé, hauteur	2,362 à 2,375 mm
2ème segment de compression, rempli de ferrox, hauteur	3,124 à 3,150 mm
3ème segment de compression, hauteur	3,124 à 3,150 mm
Segment (s) racleur (s):	
Nombre	1 (2**)
Hauteur	4,724 à 4,737 mm
Jeu de segment dans gorge, axial*:	
(M)D70A***	
Segment de tête	0,140 à 0,173 mm
2ème et 3ème segments de compression	0,075 à 0,121 mm
Segment racleur	0,040 à 0,073 mm
THAMD70B***, certains modèles TAMD70C*** (2 segments de tête dans la bague porte-segments)	
Segment de tête	0,110 à 0,143 mm
2ème et 3ème segments de compression	0,075 à 0,121 mm
Segment racleur	0,040 à 0,073 mm
TD70A, B, TMD70A, AB, B****	
Segment de tête	0,090 à 0,123 mm
2ème et 3ème segments de compression	0,075 à 0,121 mm
Segment racleur	0,040 à 0,073 mm
Autres moteurs	
Segment de tête	0,110 à 0,143 mm
2ème et 3ème segments de compression	0,070 à 0,116 mm
Segment racleur	0,040 à 0,073 mm
Jeu à la coupe dans chemise à Ø 104,78 mm:	
Segment racleur (dans jeu de 4 segments)	0,33 à 0,71 mm
Autres segments	0,33 à 0,58 mm

* Ces cotes s'appliquent au jeu de segments de modèle pièces de rechange (4 segments).

** Les pistons dans le **jeu de chemises** pour (M)D70A, B possèdent 2 segments racleurs. (2 segments racleurs existent aussi sur certains moteurs d'ancien modèle. Les **jeux de segments** pour tous les moteurs contiennent actuellement seulement un segment racleur.)

*** Piston pour les versions en production. Pour les pistons (jeu de chemises) de modèle pièces de rechange, voir "Autres moteurs".

**** Piston (jeu de chemises) de modèle pièces de rechange.

Axes de pistons

Jeu axe de piston – bague de pied de bielle	0,016 à 0,024 mm
axe de piston – trou d'axe	maxi 0,008 mm
Serrage, axe de piston - trou d'axe	maxi 0,004 mm
Diamètre d'axe de piston, standard	45,000 à 45,004 mm
Diamètre intérieur de bague de pied de bielle	45,020 à 45,024 mm
Diamètre de trou d'axe, dans piston	45,000 à 45,008 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Culasses

Hauteur	109 mm

Vilebrequin et paliers de vilebrequin

(Tous coussinets amovibles)	
Jeu axial de vilebrequin	0,068 à 0,268 mm
Jeu radial de palier de vilebrequin	0,065 à 0,119 mm

Paliers de vilebrequin

Tourillons

Diamètre, cote normale	82,535 à 82,550 mm
cote réparation inférieure 0,010"	82,281 à 82,296 mm
0,020"	82,027 à 82,042 mm
0,030"	81,773 à 81,788 mm
0,040"	81,519 à 81,534 mm
0,050"	81,265 à 81,280 mm
Largeur de portée sur vilebrequin pour palier pilote avec joues séparées:	
cote normale	45,975 à 46,025 mm
cote réparation supérieure 0,2 mm (joue à cote réparation supérieure 0,1 mm)	46,175 à 46,225 mm
0,4 mm (joue à cote réparation supérieure 0,2 mm)	46,375 à 46,425 mm
0,6 mm (joue à cote réparation supérieure 0,3 mm)	46,575 à 46,625 mm

Coussinets de vilebrequin

Diamètre, logement de coussinet dans le bloc	88,483 à 88,508 mm
Epaisseur, cote normale	2,925-2,934 mm
cote réparation supérieure 0,010"	3,052-3,061 mm
0,020"	3,179-3,188 mm
0,030"	3,306-3,315 mm
0,040"	3,433-3,442 mm
0,050"	3,560-3,569 mm

Paliers de bielles

Manetons

Palier de bielle, jeu radial	0,068 à 0,106 mm
Longueur de maneton	43,900 à 44,000 mm
Diamètre, cote normale	69,837 à 69,850 mm
cote réparation inférieure 0,010"	69,583 à 69,596 mm
0,020"	69,329 à 69,342 mm
0,030"	69,075 à 69,088 mm
0,040"	68,821 à 68,834 mm
0,050"	68,567 à 68,580 mm

Coussinets de bielles

Epaisseur, cote normale	1,902-1,911 mm
cote réparation supérieure 0,010"	2,029-2,039 mm
0,020"	2,156-2,166 mm
0,030"	2,283-2,293 mm
0,040"	2,410-2420 mm
0,050"	2,537-2,547 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Bielles

Repérées de 1 à 6. Le repère “FRONT” sur queue de bielle est tourné vers l’avant.
Munies de coussinets amovibles

Diamètre, portée de palier pour coussinet, ancien modèle	49,891 à 49,930 mm
nouveau modèle*	49,887 à 49,912 mm
portée de palier pour bague de pied de bielle	73,740 à 73,753 mm
bague d’axe de piston	Voir “Axes de pistons”
Jeu axial, bielle-vilebrequin	0,15 à 0,35 mm

* Bielle à extrémité pour piston de forme trapézoïdale.

Volant moteur

Couronne dentée de volant	140 dents

Arbre a cames

Entraînement	Par engrenages
Nombre de paliers	7
Tourillon avant, diamètre	68,996 à 69,015 mm
2ème tourillon, diamètre	66,621 à 66,640 mm
3ème tourillon, diamètre	64,233 à 64,252 mm
4ème tourillon, diamètre	63,446 à 63,465 mm
5ème tourillon, diamètre	61,058 à 61,077 mm
6ème tourillon, diamètre	60,271 à 60,290 mm
7ème tourillon, diamètre	56,296 à 56,315 mm
Jeu axial	0,05 à 0,18 mm
Jeu radial	0,035 à 0,079 mm

Contrôle de calage d’arbre à cames (moteur froid et jeu aux soupapes =0):
A la position 10° après P.M.H. du volant, l’ouverture de la soupape d’admission du cylindre No 1 doit être de, pour*:

D70A, B, MD70A, B, C	2,00 mm
TD70A, TMD70A, AB	2,20 mm
TD70B, TMD70B, TAMD70B, C, THAMD70B, C, AQD70B, C, BL, CL	2,50 mm
TD70G, TMD70C, TAMD70D, AQD70D	3,60 mm

* La tolérance pour toutes ces cotes est de ± 0,25 mm.

Paliers d’arbre a cames

Palier avant, diamètre	69,050 à 69,075 mm
2ème palier, diamètre	66,675 à 66,700 mm
3ème palier, diamètre	64,287 à 64,312 mm
4ème palier, diamètre	63,500 à 63,525 mm
5ème palier, diamètre	61,112 à 61,137 mm
6ème palier, diamètre	60,325 à 60,350 mm
7ème palier, diamètre	56,350 à 56,375 mm

Distribution

Jeu en flanc de denture	0,03 à 0,17 mm
Axe de pignon intermédiaire, diamètre	92,084 à 92,106 mm
Bague de pignon intermédiaire, diamètre	92,131 à 92,166 mm
Jeu radial au pignon intermédiaire	0,025 à 0,082 mm
Jeu axial au pignon intermédiaire	0,05 à 0,15 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Pignon de vilebrequin	28 dents
Pignon intermédiaire	53 dents
Pignon d'arbre à cames	56 dents
Pignon de commande pour pompe d'injection	56 dents
Pignon de commande pour pompe à eau de mer, ou prise de force au compresseur	33 dents
Pignon de commande de servopompe (équipement supplémentaire), TD70G	19 dents
autres moteurs	32 dents
Pignon intermédiaire de pompe à huile	37 dents
Pignon de commande de pompe à huile	28 dents

Système de soupapes

Soupapes

Admission:	
Diamètre de tête	43 mm
Diamètre de queue	10,982 à 11,000 mm
Fraisage cote soupape	29,5°
Fraisage cote culasse	30°
Jeu aux soupapes (moteur froid ou à la température de service)	0,40 mm
Echappement:	
Diamètre de tête	37 mm
Diamètre de queue	10,950 à 10,968 mm
Fraisage cote soupape	44,5°
Fraisage cote culasse	45°
Jeu aux soupapes (moteur froid ou à la température de service):	
moteur sans turbocompresseur	0,45 mm
moteur avec turbocompresseur	0,55 mm

Sièges de soupapes

Siège de soupape, soupape d'admission:	
Diamètre (cote A), cote normale	46,064 à 46,080 mm
cote réparation supérieure	46,264 à 46,280 mm
Hauteur (cote B)	6,1 à 6,2 mm
Logement de siège de soupape, soupape d'admission:	
Diamètre (cote C), cote normale	46,000 à 46,025 mm
cote réparation supérieure	46,200 à 46,225 mm
Profondeur (cote D)	8,95 à 9,05 mm
Rayon de congé de logement (cote R)	0,5 à 0,8 mm
La distance de la tête de soupape au plan de la culasse doit être de	1,0 à 1,4 mm
Siège de soupape, soupape d'échappement:	
Diamètre (cote A), cote normale	44,056 à 44,082 mm
cote réparation supérieure	44,256 à 44,282 mm
Hauteur (cote B)	8,8 à 9,0 mm
Logement de siège de soupape, soupape d'échappement:	
Diamètre (cote C), cote normale	44,000 à 44,025 mm
cote réparation supérieure	44,200 à 44,225 mm
Profondeur (cote D)	9,8 à 9,9 mm
Rayon de congé de logement (cote R)	0,5 à 0,8 mm
La distance de la tête de soupape au plan de la culasse doit être de	1,0 à 1,4 mm

Fig. 11. Siège et logement de siège de soupape

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Guides de soupapes

Longueur	66 mm
Diamètre intérieur (monté)	11,032 à 11,050 mm
Modèle pièce de réserve	11,032 à 11,059 mm
Hauteur au-dessus du plan de ressort de culasse	22 mm
Jeu, queue – guide de soupape:	
Soupape d'admission	0,032 à 0,068 mm
Soupape d'échappement	0,064 à 0,100 mm

Ressorts de soupapes

Ressorts simples

Longueur, sans charge	env. 60 mm
Longueur, avec une charge de 324 à 363 N (33 à 37 kg)	47 mm
avec une charge de 647 à 726 N (66 à 74 kg)	35 mm
spire contre spire, maxi	31,5 mm

Ressorts doubles

Ressort extérieur:	
Longueur, sans charge	64,1 mm
avec une charge de 273 à 313 N (27,8 à 31,9 kg)	48,6 mm
avec une charge de 491 à 571 N (50,1 à 58,2 kg)	36 mm
spire contre spire, maxi	32 mm
Ressort intérieur:	
Longueur, sans charge	60,1 mm
avec une charge de 111 à 131 N (11,3 à 13,4 kg)	44,6 mm
avec une charge de 200 à 240 N (20,4 à 24,5 kg)	32 mm
spire contre spire, maxi	28 mm

Culbuterie

Bague de culbuteur, diamètre après montage et usinage	25,020 à 25,042 mm

Système de graissage

Pression d'huile, moteur chaud, régime de marche	300 à 500 kPa (3 à 5 bars)
Pression d'huile, ralenti	mini 50 kPa (0,5 bar)
Moteurs avec refroidissement des pistons:	
Pression d'huile, huile de refroidissement des pistons à un régime de 40 r/s (2400 tr/mn)	80 à 120 kPa (0,8 à 1,2 bar)
Qualité d'huile, selon système API:	
Tous les moteurs marins ainsi que TD70A, TD70B, TD70G	CD
moteurs D70A, D70B	CC
Viscosité d'huile, au-dessus de +20°C	SAE 30 ou 20W/30 ou 15W/40
entre +20°C et –10°C	SAE 20W/20 ou 20W/30 ou 15W/40
au-dessous de –10°C	SAE 10W ou 10W/20 ou 15W/40*

* Si le démarrage se fait à des températures au-dessous de -15°C, ne pas employer SAE 15W/40.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Contenance d'huile, filtre et radiateur d'huile compris, environ:

Moteurs marins	**Sans inclinaison**	**Inclinaison de 15°**
MD70A, B, C, TMD70C avec carter profond	32 dm³ (litre)	19 dm³ (litre)
TMD70A, AB avec carter profond	19,5 dm³ (litre)	15,5 dm³ (litre)
TMD70B, TAMD70B, AQD70B avec carter profond	20,5 dm³ (litre)	16,5 dm³ (litre)

	Sans inclinaison	**Inclinaison de 18°**
MD70A, B, TMD70B, TAMD70B, AQD70B avec carter profil bas	15 dm³ (litre)	19,5 dm³ (litre)
MD70C, TMD70C avec carter profil bas	27 dm³ (litre)	16 dm³ (litre)
TMD70A, AB avec carter profil bas	14 dm³ (litre)	18,5 dm³ (litre)
TAMD70C, AQD70C	27 dm³ (litre)	16 dm³ (litre)
TAMD70D, AQD70D	30 dm³ (litre)	19 dm³ (litre)
THAMD70B, C, AQD70BL, CL	24 dm³ (litre)	23 dm³ (litre)

Moteurs industriels	**Carter d'huile standard**	**Carter d'huile profil bas**
D70A, B, TD70A, B*	17 dm³ (litre)	mini 17, maxi 20 dm³ (litre)
TD70G	19 dm³ (litre)	mini 19, maxi 22 dm³ (litre)

* Sur les moteurs d'ancien modèle, le radiateur d'huile n'est pas compris dans l'équipement standard. La contenance d'huile diminue donc d'env. 2 dm³ (litre).

Pompe à huile, type	A engrenages
nombre de dents	11
jeu axial, pignon de pompe	0,07 à 0,15 mm
jeu en flanc de denture	0,15 à 0,35 mm
diamètre, douille de palier de pignon intermédiaire	63,97 à 64,00 mm
diamètre, bague pour pignon intermédiaire	64,03 à 64,06 mm
jeu radial pour pignon intermédiaire	0,03 à 0,09 mm
diamètre, bagues de pompe à huile	16,016 à 16,034 mm
jeu, rondelle axiale – pignon d'entraînement de pompe à huile	0,02 à 0,08 mm
pignon d'entraînement, nombre de dents	28
pignon intermédiaire, nombre de dents	37
Ressorts de clapet de décharge, TAMD70D, AQD70D, TD70G:	
Ressort extérieur:	
Longueur sans charge	16,4 à 17,2 mm
avec une charge de 250 à 400 N (25,5 à 40,8 kg)	15 mm
Ressort intérieur:	
Longueur sans charge	54 à 58 mm
avec une charge de 52 à 54 N (5,3 à 5,4 kg)	39 mm
avec une charge de 70,3 à 72,3 N (7,2 à 7,4 kg)	33 mm
Ressort de soupape de décharge, TD70G:	
Longueur sans charge	68,8 mm
avec une charge de 13 à 15 N (1,3 à 1,5 kg)	40 mm
avec une charge de 16,9 à 18,9 N (1,7 à 1,9 kg)	32 mm

Système d'alimentation

Sens de rotation de pompe d'injection, vu de devant	Sens d'horloge
Ordre d'injection	1-5-3-6-2-4
Débit d'injection	Voir la plaque du régulateur ou les données de réglage dans le Classeur "Bulletin de service"
Pression d'alimentation:	
MD70A, TMD70A, AB, TAMD70B, AQD70B, (T)D70A	60 à 100 kPa (0,6 à 1,0 bar)
(T)MD70B*, (T)MD70C, THAMD70B, AQD70BL, (T)D70B*, TD70G	100 à 150 kPa (1,0 à 1,5 bar)
T(H)AMD70C, AQD70C, CL, TAMD70D, AQD70D	140 à 160 kPa (1,4 à 1,6 bar)

* De 60 à 100 kPa (0,6 à 1,0 bar) jusqu'aux moteurs No 81731/xxxx. Une pression de 100 à 150 kPa (1,0 à 1,5 bar) est cependant permise pour les moteurs avec soupape de décharge modèle pièce de réserve.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Soupape de décharge

Marque et type:

Moteurs avec pompe d'injection CAV*	CAV 7019/239C
(T)MD70B, (T)D70B jusqu'aux moteurs No 81731/xxxx	Bosch PVE 53S 8Z**
THAMD70B, AQD70BL	Bosch PVE 74 P4Z
THAMD70C, AQD70CL	Pareil que pour Bosch PVE 74 P4Z mais avec pression d'ouverture différente***
TAMD70C, D, AQD70C, D	Pareil que pour Bosch PVE 53S 5Z mais avec pression d'ouverture différente***
Autres moteurs avec pompe d'injection Bosch	Bosch PVE 53S 5Z

* S'applique aussi aux moteurs TD70A avec pompe d'injection Bosch.
** Est remplacé comme pièce de réserve par Bosch PVE 53S 5Z.
*** Voir paragraphe "Pression d'alimentation", page précédente.

Filtre à carburant

Désignation de type, moteurs avec pompe d'injection CAV*	CAV 2FS 5845230
moteurs avec pompe d'injection Bosch	Bosch FJ/DB 1W 6x2/102
Nombre de cartouches	2 cartouches couplées en parallèle

* S'applique aussi aux moteurs TD70A avec pompe d'injection Bosch.

Pompe d'injection

MD70A

Marque, type, modèle ancien,	CAV NNL 6H80/307
modèle nouveau	CAV NNL 6H80/359
Calage	22° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	8 mm
Régulateur, ancien modèle	CAV GRVWB49*
nouveau modèle	CAV GRVWEB16*
Pompe d'alimentation	CAV DFP 3/64

MD70B

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/359
Calage	22° avant P.M.H.
Marque, type, nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch PE6P 100A320RS54
Calage	20 à 21° avant P.M.H.**
Marque, type, nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch PE6P 100A320RS291
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre, ancien modèle	8 mm
nouveau modèle	10 mm
Régulateur, ancien modèle, 1ère alternative	CAV GRVWEB 16*
2ème alternative	CAV BRVWEC 16*
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch EP/RSV 200-1250 P1/305R
2ème alternative	Bosch EP/RSV 200-1200 P1/305 R
Pompe d'alimentation, ancien modèle	CAV DFP 3E/64
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch FP/K 22P6
2ème alternative	
(sans filtre décanteur)	Bosch FP/K 22P9

* Pour la désignation du régulateur (régime nominal), voir les données de réglage dans le classeur de Bulletins de Service.

** Le calage de 24° avant P.M.H. a été modifié pour améliorer les caractéristiques de démarrage à froid.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

MD70C

Marque, type	Bosch PE6P 100A 320 RS 386
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	10 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV200-1200 P1/305R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P9

TMD70A

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/307
nouveau modèle	CAV NNL 6H80/359
Calage	20° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	8 mm
Régulateur, ancien modèle	CAV GRVWB 49*
nouveau modèle	CAV GRVWEB 16*
Pompe d'alimentation	CAV DFP 3/64

TMD70AB

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/359
nouveau modèle	CAV NNL 6H90/412
Calage	20° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre, ancien modèle	8 mm
nouveau modèle	9 mm
Régulateur	CAV GRVWEB 16*
Pompe d'alimentation, ancien modèle	CAV DFP 3/64
nouveau modèle	CAV DFP 3E/64

TMD70B, TAMD70B, AQD70B

Marque, type, TAMD70B/AQD70B ancien modèle	Bosch PE6P 110/320 RS 186
autres	Bosch PE6P 110A 320 RS 186
TMD70B, nouveau modèle**	Bosch PE6P 110A 320 RS 260Z
Calage	22 à 23° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	11 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV 250-1250 P2/358/2R
TMD70B nouveau modèle**	Bosch EP/RSV 250-1250 PO/374/2R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P6
TMD70B nouveau modèle** (sans filtre décanteur)	Bosch FP/K 22P9

TMD70C

Marque, type, ancien modèle	Bosch PE6P 110A 320 RS 374
nouveau modèle	Bosch PE6P 110A 320 RS 390
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement diamètre	11 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV 200-1200 P1/305R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P9

THAMD70B, AQD70BL

Marque, type	Bosch PE6P 110A 320 RS260
Calage	20° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	11 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV 250-1250 P0/374/2 R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P9

* Pour la désignation du régulateur (régime nominal), se référer aux données de réglage dans le Classeur de Bulletins de Service.

** A partir des moteurs No 81282/xxxx.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

TAMD70C, D, THAMD70C, AQD70C, D, CL

Marque et type	Bosch PE6P 110A 320RS 260Z Bosch PE6P 110A 320RS 260Y*
Calage, TAMD70C, THAMD70C, AQD70C, CL	22° avant P.M.H.
TAMD70D, AQD70D	20° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	11 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV 250-1250 P0/374/2R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P9

D70A

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/307
nouveau modèle	CAV NNL 6H80/359
Calage	22° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	8 mm
Régulateur, ancien modèle	CAV GRVW 49**
nouveau modèle	CAV GRVWEB 16**
Pompe d'alimentation	CAV DFP 3/64

D70B

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/359
Calage	22° avant P.M.H.
Marque, type, nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch PE6P 100A 320 RS 54
Calage	20 à 21° avant P.M.H.***
Marque, type, nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch PE6P 100A 320 RS 291
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre, ancien modèle	8 mm
nouveau modèle	10 mm
Régulateur, ancien modèle, 1ère alternative	CAV GRVWEB 16**
2ème alternative	CAV GRVWEC 16**
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch EP/RSV 200-1250 P1/305 R
2ème alternative	Bosch EP/RSV 200-1200 P1/305 R
Pompe d'alimentation, ancien modèle	CAV DFP 3E/64
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch FP/K 22 P6
2ème alternative (sans filtre décanteur)	Bosch FP/K 22 P9

TD70A

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H80/307
nouveau modèle, 1ère alternative	CAV NNL 6H80/359
Calage	20° avant P.M.H.
Marque, type, nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch PE6P 100/320 RS 51
Calage	22° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre, ancien modèle,	
nouveau modèle, 1ère alternative	8 mm
nouveau modèle, 2ème alternative	10 mm
Régulateur, ancien modèle	CAV GRVWB 49**
nouveau modèle, 1ère alternative	CAV GRVWEB 16**
nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch EP/RSV 250-1150 P5/205R****
nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch EP/RSV 200-900 P1/305 R*****
Pompe d'alimentation, ancien modèle, nouveau modèle, 1ère alternative	CAV DFP 3/64
nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch FP/K 22P6

* TAMD70C réglé pour 176 kW (240 ch) à partir des moteurs No 55286/xxxx ainsi que les moteurs réglés pour 152 kW (206 ch) et les modèles d'exportation pour le Japon à partir des moteurs No 55094/xxxx.

** Pour la désignation du régulateur (régime nominal), voir les données de calage dans le Classeur "Bulletins de Service".

*** Le calage de 24 à 25° avant P.M.H. a été modifié pour améliorer les conditions de démarrage à froid.

**** Moteurs réglés pour un régime de 38,3 r/s (2300 tr/mn) et au-dessus.

***** Moteurs réglés pour un régime inférieur à 38,3 r/s (2300 tr/mn).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

TD70B

Marque, type, ancien modèle	CAV NNL 6H90/412
Calage	20° avant P.M.H.
Marque, type, nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch PE6P 110A 320 RS 186
Calage	20 à 21° avant P.M.H.*
Marque, type, nouveau modèle, 2ème alternative	Bosch PE6P 100A 320 RS 291Z
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre, ancien modèle	9 mm
nouveau modèle 1ère alternative	11 mm
2ème alternative	10 mm
Régulateur, ancien modèle, 1ère alternative	CAV GRVWEB 16**
2ème alternative	CAV GRVWEC 16**
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch EP/RSV 250-1250 P2/358/2R
2ème alternative	Bosch EP/RSV 200-1000 P1/305R
Pompe d'alimentation, ancien modèle	CAV DFP 3E/64
nouveau modèle, 1ère alternative	Bosch FP/K 22P6
2ème alternative (sans filtre décanteur)	Bosch FP/K 22P9

TD70G

Marque, type, ancien modèle	Bosch PE6P 110A 320 RS 374
nouveau modèle	Bosch PE6P 110A 320 RS 390
Calage	20 à 21° avant P.M.H.
Elément de refoulement, diamètre	11 mm
Régulateur	Bosch EP/RSV 200-1200 P1/305R
Pompe d'alimentation	Bosch FP/K 22P9

* Le calage de 22 à 23° avant P.M.H. a été modifié pour améliorer les conditions de démarrage à froid.

** Pour la désignation de régulateur (régime nominal), voir les données de réglage dans le Classeur "Bulletins de service".

Injecteurs

MD70A, MD70B ancien modèle

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBL 112S 82/13
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 140
Injecteur complet, repérage	872
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	16,2 MPa (165 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,30 mm

MD70B nouveau modèle

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 112S 28/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 140
Injecteur complet, repérage	826
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	16,0 MPa (163 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,30 mm

MD70C

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBEL 95 P 9/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150 P 24
Injecteur complet, repérage	868
Pression d'ouverture	27 MPa (275 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	27,5 à 28,3 MPa (280 à 289 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,30 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

TMD70A, AB

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBL 112S 82/13
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 178
Injecteur complet, repérage	871
Pression d'ouverture	17,2 MPa (175 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	18,1 MPa (185 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,34 mm

TMD70B, TAMD70B, AQD70B

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 112S 28/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 178
Injecteur complet, repérage	853
Pression d'ouverture	17,2 MPa (175 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	17,9 MPa (182 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,34 mm

TMD70C

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBEL 95 P 9/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150 P 28
Injecteur complet, repérage	865
Pression d'ouverture	24 MPa (245 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	24,5 à 25,3 MPa (250 à 258 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,34 mm

THAMD70B, AQD70BL

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 112S 28/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 138
Injecteur complet, repérage	828
Pression d'ouverture	19,6 MPa (200 kg/cm^2)
Pression de réglage, (nouveau ressort)	20,6 MPa (210 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,355 mm

TAMD70C, THAMD70C, AQD70C, CL

1ère alternative (ancien modèle)

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 112S 28/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 634
Injecteur complet, repérage	800
Pression d'ouverture	19,1 MPa (195 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	20,1 MPa (205 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,40 mm

2ème alternative (nouveau modèle)

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 112S 28/4*
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 582
Injecteur complet, repérage	777
Pression d'ouverture	18,6 MPa (190 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	19,6 MPa (200 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,40 mm

* Sans tige filtrante sur AQD70C, TAMD70C à partir des moteurs No 551 44/xxxx et AQD70CL, THAMD70C à partir des moteurs No 394/xxxx.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

3ème alternative*

Porte-injecteur, marque et type (sans tige filtrante)	Bosch KBL 112S 82/13**
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 138
Injecteur complet, repérage	715
Pression d'ouverture	19,6 MPa (200 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	21,1 MPa (215 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,355 mm

TAMD70D, AQD70D

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBEL 95 P 9/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150 P 32
Injecteur complet, repérage	862
Pression d'ouverture	27 MPa (275 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	27,5 à 28,3 MPa (280 à 289 kg/cm^2)
Diamètre de trou	3 trous à 0,46 mm

D70A

Porte-injecteur, marque et type	CAV BKBL 100S 5231 B
Buse d'injecteur	CAV BDLL 150S 6438
Injecteur complet, repérage	D5261903
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	15,7 MPa (160 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,30 mm

D70B ancien modèle

Porte-injecteur, marque et type	CAV BKBL 100S 5231B
Buse d'injecteur	CAV BDLL 150S 6563
Injecteur complet, repérage	D5262901
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	15,9 MPa (162 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,32 mm

D70B nouveau modèle

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 100S 24/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 140
Injecteur complet, repérage	830
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	16,0 MPa (163 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,30 mm

TD70A

Porte-injecteur, marque et type	CAV BKBL 100S 5231B
Buse d'injecteur	CAV BDLL 150S 6457
Injecteur complet, repérage	D5261901
Pression d'ouverture	15,2 MPa (155 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	15,7 MPa (160 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,35 mm

TD70B ancien modèle

Porte-injecteur, marque et type	CAV BKBL 100S 5318B
Buse d'injecteur	CAV BDLL 150S 6457
Injecteur complet, repérage	D5262902
Pression d'ouverture	17,2 MPa (175 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	180 MPa (183 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,35 mm

* TAMD70C réglé pour 176 kW (240 ch), à partir des moteurs No 55286/xxxx ainsi que les moteurs réglés pour 152 kW (206 ch) et les modèles d'exportation pour le Japon.

** Avec tige filtrante sur TAMD70C dans les modèles d'exportation pour le Japon, ancien modèle.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

TD70B nouveau modèle

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBAL 100S 24/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150S 178
Injecteur complet, repérage	825
Pression d'ouverture	17,2 MPa (175 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	18,0 MPa (183 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,34 mm

TD70G (jusqu'aux moteurs No 123550/xxxx)

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBEL 95 P 9/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 150 P 20
Injecteur complet, repérage	872
Pression d'ouverture	27 MPa (275 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	27,5 à 28,3 MPa (280 à 289 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,355 mm

TD70G (à partir des moteurs No 123551/xxxx)

Porte-injecteur, marque et type	Bosch KBEL 95 P 9/4
Buse d'injecteur	Bosch DLLA 143 P 40
Injecteur complet, repérage	854
Pression d'ouverture	27 MPa (275 kg/cm^2)
Pression de réglage (nouveau ressort)	27,5 à 28,3 MPa (280 à 289 kg/cm^2)
Diamètre de trou	4 trous à 0,355 mm

Système de refroidissement

Type	A surpression
Contenance, échangeur de chaleur ou radiateur standard compris, environ:	
MD70A, B, C	29 dm^3 (litre)
TMD70A, AB	27 dm^3 (litre)
T(H)AMD70B, C, AQD70B, C, BL, CL	28 dm^3 (litre)
TMD70B, C, TAMD70D, AQD70D, (T)D70A, B	30 dm^3 (litre)
(T)MD70C avec échangeur de chaleur tubulaire	34 dm^3 (litre)
TAMD70D avec échangeur de chaleur tubulaire	35 dm^3 (litre)
(T)D70B*, TD70G	35 dm^3 (litre)
Ouverture de clapet de surpression ou de bouchon à:	
Moteurs marins (bouchon)	23 à 31 kPa (0,23 à 0,32 bar)
(T)D70A, B (clapet de surpression, radiateur)	23 à 31 kPa (0,23 à 0,32 bar)
TD70G (bouchon, vase d'expansion séparé)	30 kPa (0,3 bar)

Thermostats

Type	A cire
Nombre	2
D70B, TD70B, ancien modèle TD70G:	
Repérage	70°
Commencement d'ouverture à	68 à 72°C
Ouverture complète à	78 à 82°C
TD70G, (T)MD70C, TAMD70D, AQD70D, nouveau modèle**:	
Repérage	Point bleu
Commencement d'ouverture à	74 à 78°C
Ouverture complète à	88 à 92°C
Autres moteurs:	
Repérage, ancien modèle	170
nouveau modèle	76°
Commencement d'ouverture à	74 à 78°C
Ouverture complète à	84 à 88°C

* Avec vase d'expansion séparé inclus. (équipement supplémentaire).

** Pièce de rechange pour tous les moteurs.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Système électrique

Tension du système	24 V (ou 12 V, équipement supplémentaire)
Densité d'électrolyte à +20°C:	
Batterie complètement chargée	1,275 à 1,285 g/cm^3
Batterie à charger	1,230 g/cm^3
Elément électrique de démarrage (s'applique à (T)D70B**, TD70G), puissance env	2,8 kW

Capacité de batterie

Moteurs marins avec démarreur type KG(R):	
Avec tension du système de 24 V	2 batteries couplées en série 12 V/152 Ah (maxi 180 Ah)
Avec tension du système de 12 V	2 ou 3 batteries couplées en parallèle 12 V/70 Ah (total maxi 210 Ah)
Moteurs marins avec démarreur type KB:	
Avec tension du système de 24 V	2 batteries de 12 V couplées en série, maxi 110 Ah*
Avec tension du système de 12 V	2 batteries de 12 V couplées en parallèle, maxi 110 Ah* (total maxi 220 Ah*)
Moteurs industriels avec démarreur type KG(R):	
Avec tension du système de 24 V	2 batteries couplées en série 12 V/152 Ah (maxi 180 Ah)
Moteurs industriels avec démarreur type JD:	
Avec tension du système de 24 V	2 batteries de 12 V couplées en série, maxi 110 Ah*

* Suivant les normes DIN 72311.

** Equipement supplémentaire sur (T)D70B.

Alternateur

Moteurs marins ainsi que (T)D70A, B:	
Marque, 1ère alternative	S.E.V. Marchal
Tension/intensité maxi	28 V/25 A
Puissance, env	650 W
Longueur de balai, dépassement dans le porte-balai	mini 5 mm
Régulateur de charge	S.E.V. Marchal 28 V-722 290
Marque, 2ème alternative (équipement supplémentaire)	S.E.V. Marchal
Tension/intensité maxi	14 V/38 A
Puissance, env	500 W
Longueur de balai, dépassement dans le porte-balai	mini 5 mm
Régulateur de charge, ancien modèle	S.E.V. Marchal 14 V-721 150
nouveau modèle	S.E.V. Marchal 14 V-723 600
Moteurs marins:	
Marque, 3ème alternative (équipement supplémentaire)	CAV AC7B24-218C2M
Tension/intensité maxi	28 V/60 A
Puissance, env	1600 W
Longueur de balai	mini 8 mm
Puissance de ressort de balai	2,3 à 2,8 N (230 à 280 g)
Boîte de régulateur	CAV 446-24-1
TD70G:	
Marque	Bosch
Tension/intensité maxi	28 V/45 A
Puissance, env	1200 W
Longueur de balai	mini 14 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Démarreur

Moteurs marins jusqu'aux moteurs No 90403/xxxx:

Marque, type	Bosch KG(R) 24 V, ou 12 V (équipement supplémentaire)
Longueur de balai, KG(R) 24 V	mini 17,5 mm
KG(R) 12 V	mini 11,0 mm
Puissance de ressort de balai	12 à 15 N (1,2 à 1,5 kg)

(T)MD70C, TAMD70D, AQD70D ainsi que les autres moteurs marins à partir du No de moteur 90404/xxxx:

Marque, type	Bosch KB 24 V ou 12 V (équipement supplémentaire)
Longueur de balai	mini 17,5 mm
Puissance de ressort de balai	12 à 14 N (1,2 à 1,4 kg)

(T)D70A ainsi que (T)D70B jusqu'aux moteurs No 86645/xxxx:

Marque, type	Bosch KG(R) 24 V
Longueur de balai	mini 17,5 mm
Puissance de ressort de balai	12 à 15 N (1,2 à 1,5 kg)

(T)D70B à partir des moteurs No 86646/xxxx ainsi que TD70G:

Marque, type	Bosch JD 24 V
Longueur de balai	mini 15,5 mm
Puissance de ressort de balai	36 à 38 N (3,6 à 3,8 kg)

Tolérances d'usure

Culasse

Hauteur	mini 108,65 mm

Cylindres

Les chemises de cylindres et les pistons avec segments doivent être changés à une usure de 0,35 à 0,40 mm.

Vilebrequin

Ovalisation maxi permise sur tourillons et manetons	0,08 mm
Conicité maxi permise sur tourillons et manetons	0,05 mm
Jeu axial maxi de vilebrequin	0,40 mm

Soupapes

Queue de soupape, usure maxi permise	0,02 mm
Jeu maxi permis entre queue et guide de soupape:	
Soupape d'admission	0,15 mm
Soupape d'échappement	0,17 mm
Le bord de tête de soupape devra être au moins de:	
Soupape d'admission	1,4 mm
Soupape d'échappement	1,0 mm
Les sièges de soupapes peuvent être rectifiés jusqu'à ce que la distance de la tête de soupape (soupape neuve) au plan de la culasse soit au maximum de:	2,0 mm

Arbre à cames

Ovalisation maxi permise (avec paliers neufs)	0,05 mm
Paliers, usure maxi permise	0,05 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Couples de serrage

	Nm	(m.kg)
Culasse, ancien modèle*, vis longues	190	(19)
vis courtes	140	(14)
Culasse, nouveau modèle (avec nouvelles rainures d'étanchéité)	**	**
Paliers de vilebrequin	140	(14)
Paliers de bielles	160	(16)
Porte-palier, axe de culbuteur	40	(4)
Bride, palier avant de vilebrequin	40	(4)
Pignon d'arbre à cames	45	(4,5)
Pignon de commande de pompe	45	(4,5)
Axe de pignon intermédiaire, distribution	60	(6)
Corps de pompe et douille de palier pour pignon intermédiaire, pompe à huile	20	(2)
Console, pompe à huile	40	(4)
Cache-culbuteur	10	(1)
Carter de distribution	20	(2)
Poulie, prise de force (dans couvercle de carter de distribution)	150	(15)
Carter d'huile ou carter sec	17	(1,7)
Carter de volant	140	(14)
Volant	170	(17)
Amortisseur de vibrations, vis de fixation	60	(6)
Vis centrale pour moyeu	260	(26)
Pompe d'injection:		
Porte-soupape de refoulement CAV	55	(5,5)
Bosch, ancien modèle	70	(7)
Bosch, nouveau modèle	85	(8,5)
Injecteurs***, écrous de fixation (s'applique aux injecteurs d'ancien modèle)	20	(2)
écrou de fixation (s'applique aux injecteurs de nouveau modèle)	50	(5)

* Tremper les vis de culasse entièrement (même la tête des vis) dans un produit antirouille 24 heures au maximum avant le montage. Les vis doivent être bien égouttées lors du montage. Le serrage se fait par étapes, se référer aux pages 44 et 45.

** Pour les culasses de nouveau modèle, le serrage se fait par une combinaison de serrage à la clé dynamométrique (par étapes de 160 Nm/16 m.kg) et par serrage angulaire (60°). Se référer à la page 45.

*** Les injecteurs d'ancien modèle sont maintenus par deux écrous de fixation alors que les injecteurs de nouveau modèle sont maintenus par un étrier en forme de fourche et un écrou.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

OUTILLAGE SPECIAL

Pour la commande, mettre les chiffres 999 devant le No d'identification à 4 chiffres des outils (par exemple 999 1801).

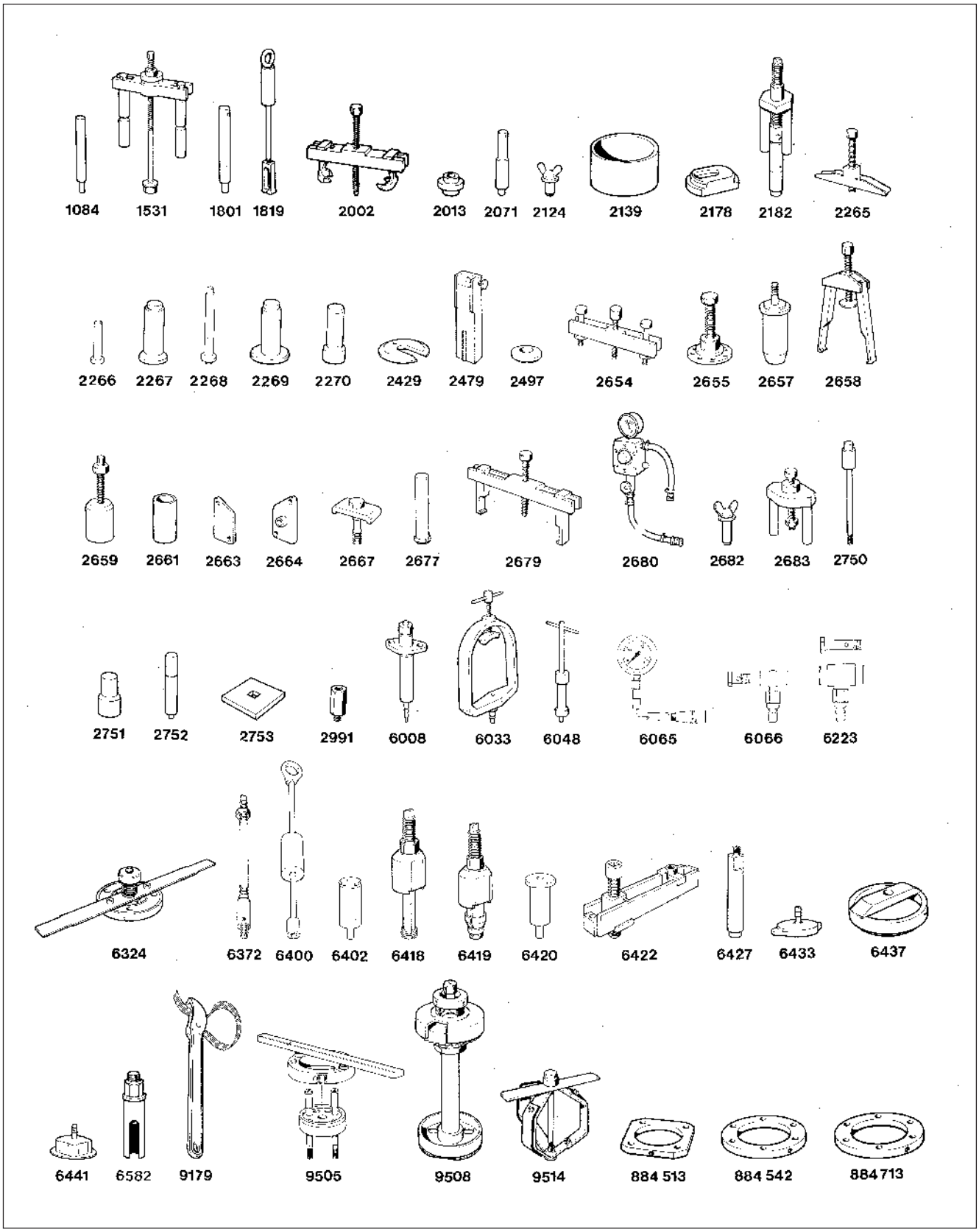


Fig. 12. Outils spéciaux

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

No 999-	
1084	Mandrin pour démontage des guides de soupapes
1531	Arrache-chemise, plaque d'extraction non comprise
1801	Poignée de base 18x200 mm pour mandrins
1819	Démonte-roulement de volant
2002	Démonte-poulie
2013	Mandrin pour montage de roulement de volant. A employer avec 1801.
2071	Mandrin pour démontage/montage des axes de piston
2124	Bouchon expandeur (3 pièces) pour essai sous pression des culasses
2139	Bague de montage pour piston
2178	Plaque d'extraction pour arrache-chemise 1531
2182	Extracteur pour douille d'injecteur, ancien modèle
2265	Démonte-poulie pour pompe de circulation
2266	Outil d'appui pour le démontage de poulie, pompe de circulation
2267	Mandrin pour démontage et montage de roulement à billes dans la poulie pour pompe de circulation ainsi que pour le montage de roulement à billes dans le carter de roulement, commande de pompe d'injection
2268	Mandrin pour démontage/montage de roulement à billes, arbre et joint dans la pompe de circulation
2269	Support de fixation pour la pompe de circulation
2270	Mandrin pour montage de joint dans la pompe de circulation
2429	Rondelle butée pour le démontage de roulement à billes, pompe de circulation
2479	Support de comparateur pour contrôle de dépassement de chemise au-dessus du plan du bloc
2497	Mandrin pour démontage/montage des bagues de pied de bielle. A employer avec 1801
2654	Extracteur pour pignon de commande de pompe à injection et pour entraîneur de pompe d'injection
2655	Extracteur pour moyeu "polygone" de vilebrequin
2657	Outil de montage pour moyeu "polygone" de vilebrequin
2658	Extracteur pour pignon de vilebrequin
2659	Outil-presse pour montage de pignon de vilebrequin
2661	Mandrin pour montage des guides de soupapes
2663	Plaque d'étanchéité pour essai sous pression des culasses
2664	Plaque de raccordement pour essai sous pression des culasses
2667	Plaque de serrage (2 pièces) pour chemises, lors de la mesure du dépassement des collerettes au-dessus du plan du bloc
2677	Mandrin pour démontage/montage des bagues de culbuteur
2679	Extracteur pour pignon d'arbre à cames et pignon de commande de pompe d'injection
2680	Dispositif d'essai pour contrôle à l'air comprimé du système de refroidissement. A employer avec 6433 ou 6441
2682	Bouchon expandeur (5 pièces) pour essai sous pression des culasses
2683	Extracteur pour injecteur d'ancien modèle
2750	Arbre de mesure pour la mesure du jeu axial, turbocompresseur EB33K(W)
2751	Clé de réglage pour douille de commande, turbocompresseur EB33K(W)
2752	Mandrin de montage pour palier, turbocompresseur EB33K(W)
2753	Plaque de montage, turbocompresseur EB33K(W)
2991	Accessoire à l'extracteur 2683 pour injecteur
6008	Outil d'évasement pour douille en cuivre d'injecteur, modèle ancien
6033	Etrier pour essai sous pression du radiateur d'huile (T)D70B
6048	Outil de fraisage pour logement des douilles d'injecteur, modèle ancien
6065	Manomètre avec flexible pour branchement au raccord 6066 lors du contrôle de la pression d'alimentation ou pour le branchement au raccord 6223 pour le contrôle de la pression de charge du turbocompresseur sur les moteurs industriels*
6066	Raccord rapide pour branchement à 6065
6223	Raccord rapide pour branchement à 6065
6324	Outil de fraisage pour les rainures d'étanchéité des modèles récents de culasses
6372	Extracteur pour douille en cuivre. A employer avec 2182
6400	Marteau. Peut être employé avec 6418 et 6419
6402	Mandrin pour montage de douilles en cuivre, modèle nouveau
6418	Extracteur pour douille en cuivre, modèle nouveau
6419	Extracteur pour bague de douille en cuivre, modèle nouveau
6420	Mandrin pour montage de douilles en cuivre et bagues d'acier de modèle nouveau
6422	Outil-presse pour montage de douilles en cuivre et bagues d'acier. A employer avec 6402 et 6420
6427	Adapteur pour la mesure de pression en fin de compression sur les moteurs avec injecteur de modèle nouveau
6433	Adapteur (couvercle). A employer avec 2680 pour tous les moteurs sauf TD70G
6437	Outil pour montage de joints arrière de vilebrequin
6441	Adapteur (couvercle) à employer avec 2680 sur TD70G
6582	Extracteur pour injecteur, modèle nouveau
9179	Clé pour démontage de filtres à huile et à carburant
9505	Outil de fraisage pour rainures d'étanchéité de modèle ancien de culasse
9508	Outil de fraisage pour la rénovation des logements de chemises
9514	Expandeur pour tourner les chemises de cylindres

* REMARQUE: Le même outil ne doit pas être employé pour le contrôle de la pression d'alimentation et de la pression de charge.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

No de réf.

884542 Jeu complet de brides pour mesure de contrepression des gaz d'échappement, moteur TD70B avec turbocompresseur Holset.

884713 Jeu complet de brides pour mesure de contrepression des gaz d'échappement, moteur TD70G.

884513 Jeu complet de brides pour mesure de contrepression des gaz d'échappement, autres moteurs avec turbocompresseur.

Turbocompresseur

Les outils indiqués aux figures 13 à 16 ne sont pas commercialisés par Volvo Penta et doivent donc être fabriqués dans les ateliers respectifs.

Cotes en mm

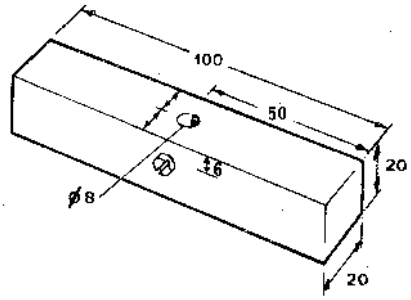


Fig. 13. Croquis de réalisation d'outil spécial

Support pour comparateur à cadran pour la mesure du jeu axial.

Eberspächer EB 33GW

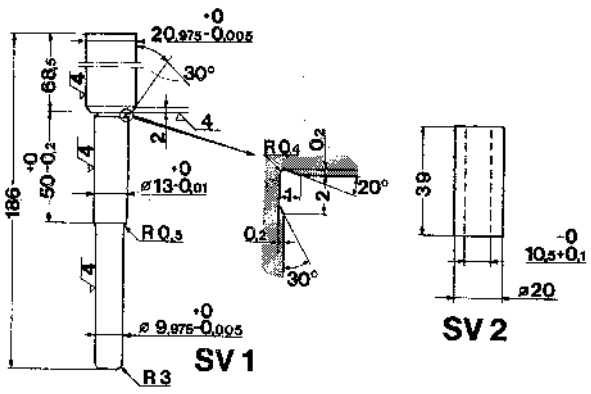


Fig. 14. Croquis de réalisation d'outil spécial.

Eberspächer EB 33G W

SV 1 Tige de mesure pour réglage du jeu à la roue du compresseur.

SV 2 Douille d'écartement pour mesure du jeu axial de l'arbre de turbine.

AiResearch T-04B

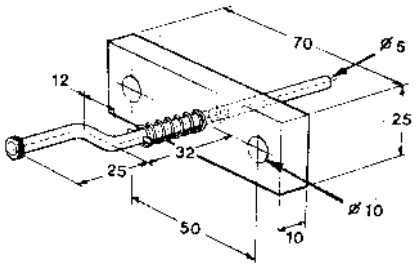


Fig. 15. Croquis de réalisation d'outil spécial AiResearch T-04B.

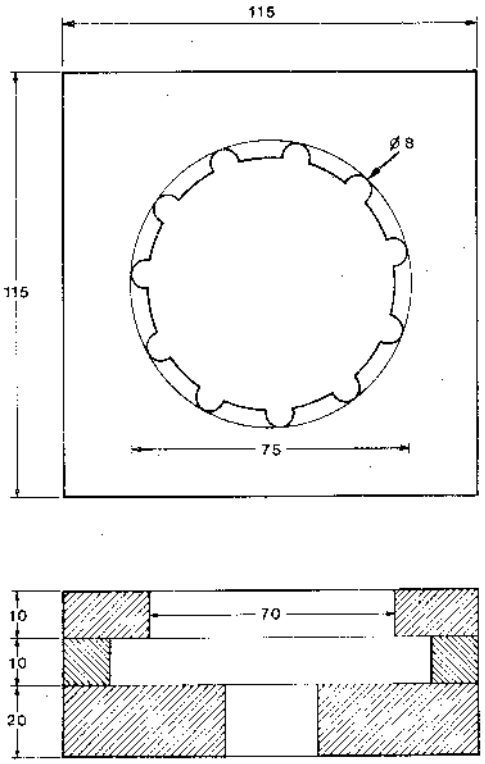


Fig. 16. Croquis de réalisation d'outil spécial AiResearch T-04B. Support de fixation fabriqué en contreplaqué, en bois très dur ou en aluminium.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

PRESENTATION

No de moteur de base | No de conversion | Désignation de type

Fig. 17. Plaque d'identification, exemple

Emplacement de la plaque d'identification
Sur le côté gauche du bloc-moteur, au-dessus de l'accouplement de pompe d'injection.

Les moteurs décrits dans ce Manuel sont des diesel 4 temps, 6 cylindres, à soupapes en tête. Ces moteurs sont à injection directe et sont équipés d'un système de refroidissement à réglage thermostatique du bloc-cylindres et des culasses. Le système de refroidissement des moteurs marins comporte 2 circuits séparés, un circuit d'eau douce et un circuit d'eau de mer. C'est ce deuxième circuit qui refroidit le premier par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur.

Les moteurs sont graissés par un système de pression intégral dont l'huile de lubrification est refoulée par une pompe vers tous les points à graisser.

Le système d'alimentation est bien protégé des incidents de fonctionnement grâce à deux filtres fins échangeables. Certains moteurs sont même équipés d'un filtre décanteur lavable.

Les moteurs sont équipés de chemises humides amovibles et de deux culasses séparées recouvrant chacune 3 cylindres. Ces deux culasses peuvent être échangées entre elles, sur un même moteur.

Sur les moteurs suralimentés par turbocompresseur, l'alimentation en air aux cylindres se fait sous pression. Ceci permet aux moteurs de recevoir une plus grande quantité d'oxygène par course de piston, donc un meilleur degré de remplissage et, par suite, une plus grande puissance. Le turbocompresseur est lubrifié et refroidi par le système de lubrification du moteur et est entraîné par les gaz d'échappement du moteur ce qui permet d'utiliser une énergie autrement perdue. Sur les moteurs marins, le carter de turbine du turbocompresseur est refroidi par eau douce de façon à diminuer la chaleur transmise par rayonnement au compartiment moteur. Certains moteurs marins sont, de plus, munis d'un radiateur refroidi par eau de mer (radiateur de charge) dans lequel l'air d'entrée est refroidi après être passé dans le turbocompresseur. De cette façon le volume de l'air diminue et une plus grande quantité d'oxygène peut être apportée, entraînant une meilleure combustion et permettant encore d'augmenter la puissance. Par le fait même que l'air d'entrée est refroidi, la température de combustion et celle des gaz d'échappement peuvent être maintenues à un niveau adéquat malgré la puissance élevée fournie.

Les moteurs TD70G sont munis d'un élément électrique de démarrage de façon à faciliter le démarrage et à diminuer les fumées d'échappement lors du démarrage par temps froid. L'élément de démarrage peut aussi être monté comme accessoire supplémentaire sur D70B et TD70B.

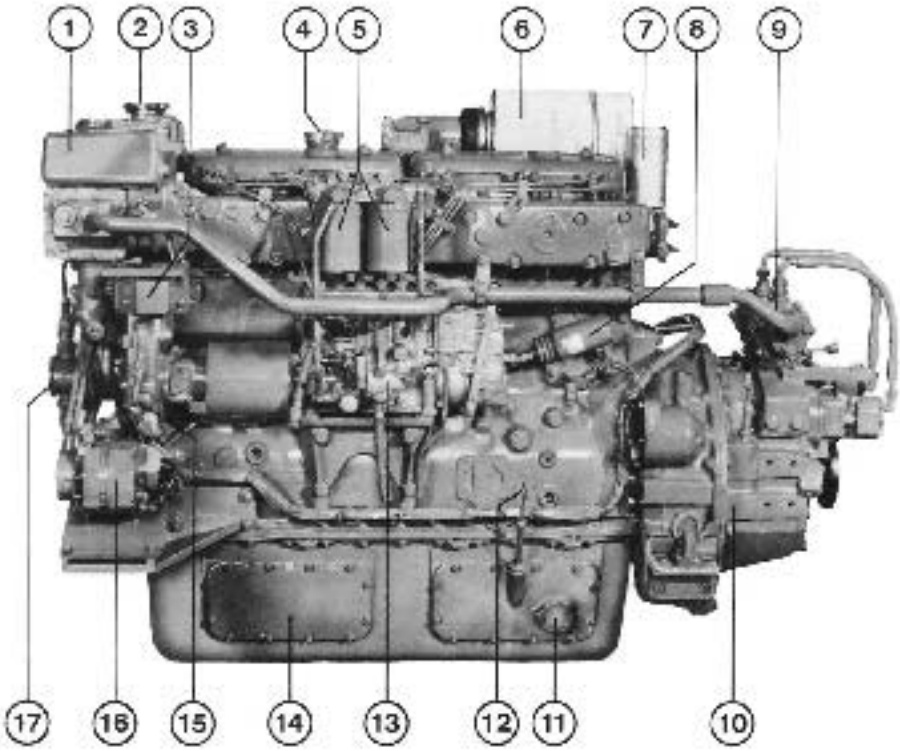


Fig. 18. Moteur MD70C

1. Vase d'expansion
2. Couvercle de remplissage, eau douce
3. Régulateur de tension
4. Couvercle de remplissage, huile
5. Filtres fins à carburant
6. Filtre à air
7. Filtre pour reniflard
8. Electro-aimant d'arrêt
9. Radiateur d'huile, inverseur
10. Inverseur
11. Emplacement de l'indicateur de niveau, huile de lubrification (équipement accessoire)
12. Jauge d'huile
13. Pompe d'injection
14. Porte de visite
15. Emetteur de compte-tours
16. Alternateur (24 V/25 A ou 12 V/38 A)
17. Pompe de drainage (équipement accessoire)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

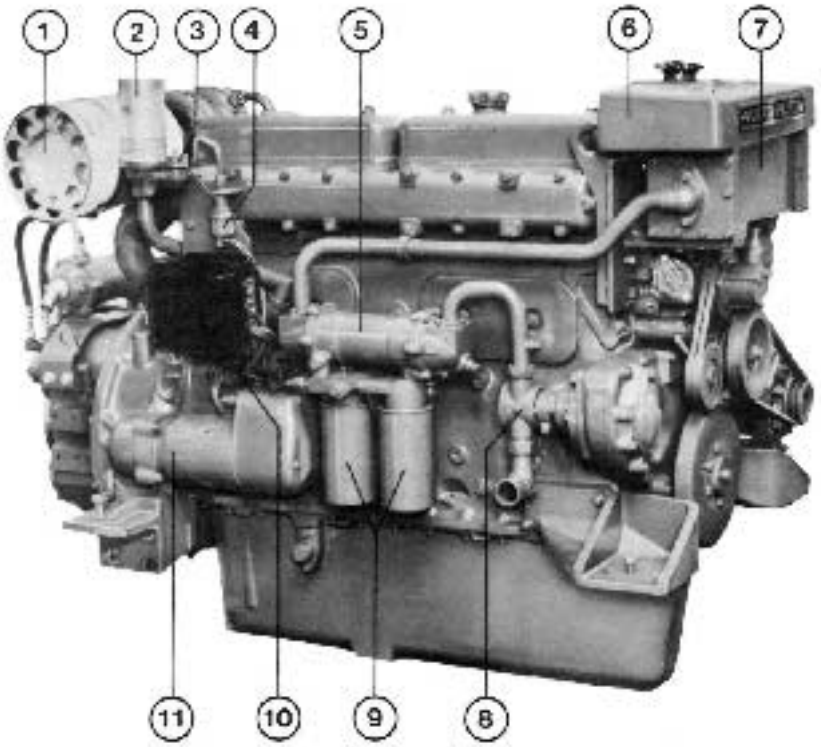


Fig. 19. Moteur TMD70C

1. Filtre à air
2. Filtre pour aération de carter
3. Soupape pour aération de carter (s'ouvre pour une certaine surpression)
4. Commande pour pression de charge (accessoire supplémentaire)
5. Radiateur d'huile
6. Vase d'expansion
7. Echangeur de chaleur
8. Pompe à eau de mer
9. Filtre à huile
10. Boîtier de connexion
11. Démarreur

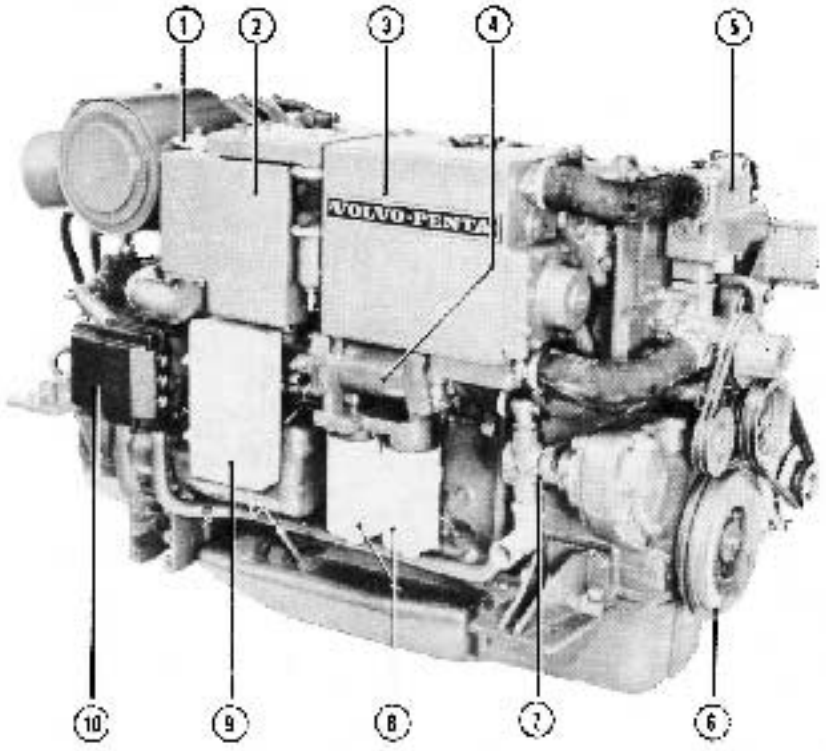


Fig. 20. Moteurs AQD70C, TAMD70C

1. Pompe manuelle pour la vidange de l'huile dans le carter
2. Postradiateur
3. Echangeur de chaleur
4. Radiateur d'huile
5. Boîtier de thermostat
6. Amortisseur de vibrations
7. Pompe à eau de mer
8. Filtre à huile
9. Boîtier de relais (préchauffage d'air)
10. Boîtier de connexion électrique avec fusibles

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

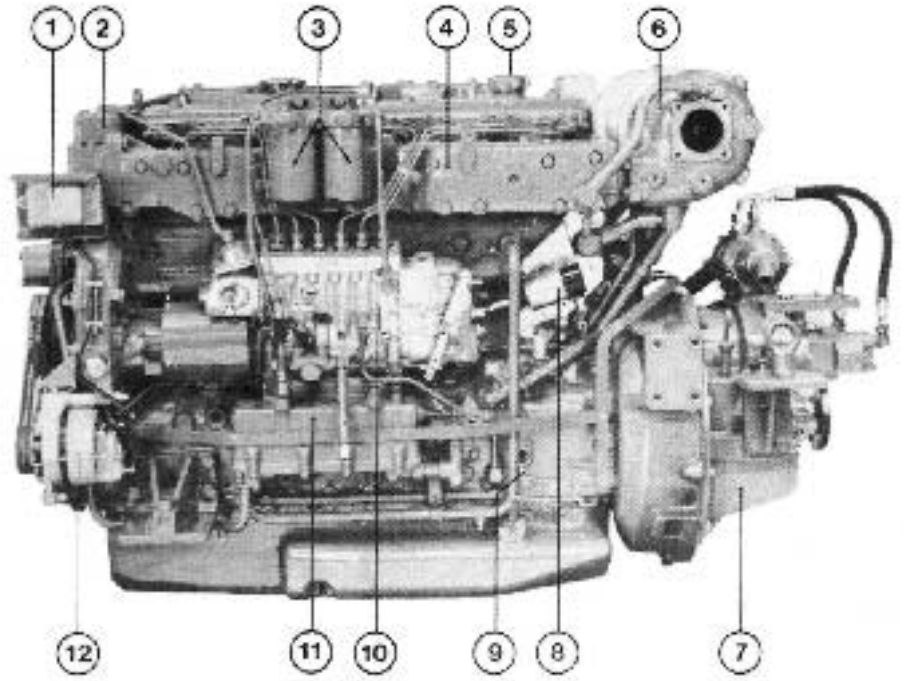


Fig. 21. Moteur TAMD70D

1. Régulateur de tension
2. Boîtier de thermostat
3. Filtres fins à carburant
4. Tuyau d'échappement refroidi par eau
5. Couvercle de remplissage d'huile
6. Turbocompresseur
7. Inverseur TD MG506
8. Electro-aimant d'arrêt
9. Jauge d'huile
10. Pompe d'injection
11. Radiateur d'huile
12. Alternateur

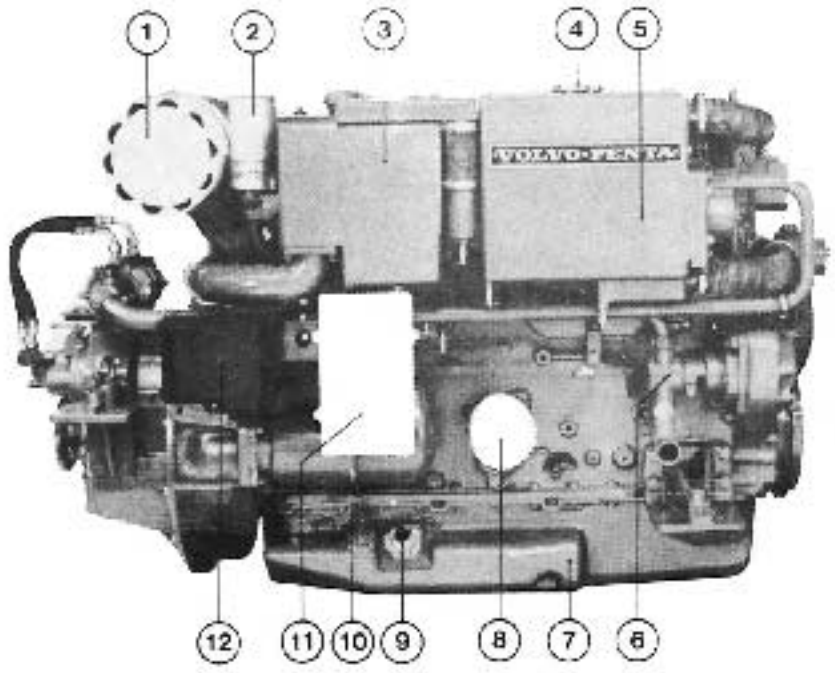


Fig. 22. Moteur TAMD70D

1. Filtre à air
2. Filtre pour aération de carter
3. Postradiateur
4. Couvercle, remplissage de liquide de refroidissement
5. Echangeur de chaleur
6. Pompe à eau de mer
7. Carter d'huile
8. Filtre à huile
9. Indicateur de niveau pour l'huile de lubrification (accessoire supplémentaire)
10. Jauge d'huile (alternative)
11. Boîtier de relais pour préchauffage d'air
12. Boîtier de connexion électrique avec fusibles

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

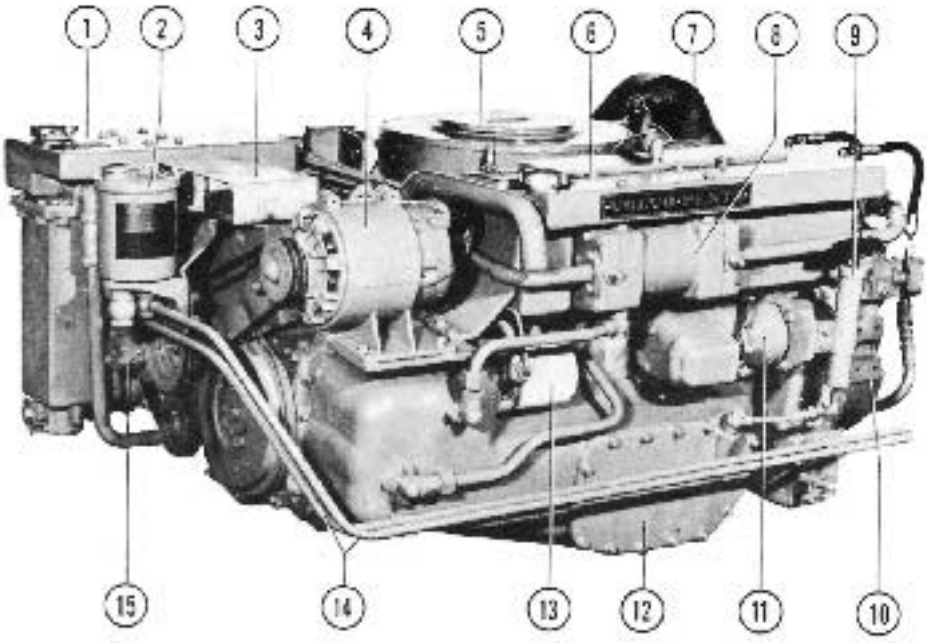


Fig. 23. Moteur AQD70BL avec inverseur Twin Disc MG 506

1. Vase d'expansion (modèle ancien)
2. Réservoir d'huile hydraulique
3. Boîtier de relais pour préchauffage d'air
4. Alternateur (24V/60A, accessoire supplémentaire)
5. Filtre à air
6. Réservoir d'huile de lubrification
7. Coude d'échappement
8. Radiateur d'huile, moteur
9. Pompe de vidange d'huile
10. Inverseur
11. Démarreur
12. Porte de visite, carter d'huile
13. Filtre à air
14. Conduit hydraulique
15. Pompe de circulation (eau douce)

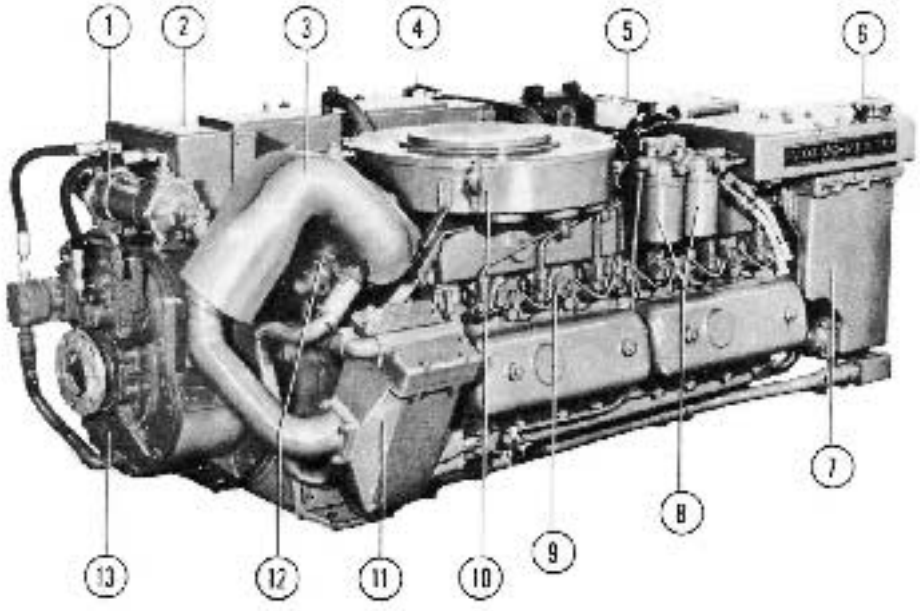


Fig. 24. Moteur THAMD70B avec inverseur Twin Disc MG 506

1. Radiateur d'huile, inverseur
2. Réservoir d'huile (huile de lubrification du moteur)
3. Coude d'échappement refroidi par eau (accessoire supplémentaire)
4. Remplissage d'huile, moteur
5. Boîtier de relais pour préchauffage d'air
6. Couvercle de remplissage pour eau douce du moteur
7. Echangeur de chaleur
8. Filtres fins à carburant
9. Injecteur
10. Filtre à air
11. Postradiateur
12. Turbocompresseur
13. Inverseur TD MG506

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

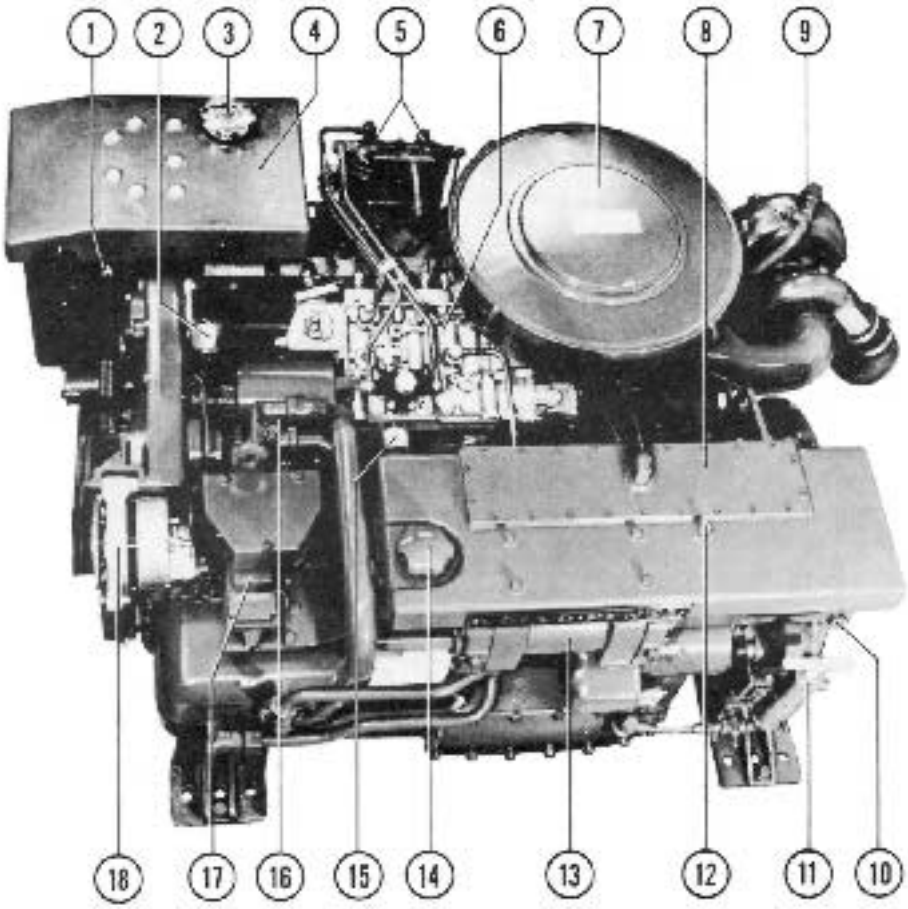


Fig. 25. Moteur THAMD70B

1. Sonde pour température de liquide de refroidissement
2. Commande de compte-tours
3. Couvercle de remplissage pour eau douce
4. Vase d'expansion
5. Filtres fins à carburant
6. Pompe d'injection
7. Filtre à air
8. Réservoir d'huile de lubrification (avec porte de visite)
9. Turbocompresseur
10. Vis de vidange, réservoir d'huile de lubrification
11. Pompe de vidange d'huile
12. Jauge d'huile
13. Radiateur d'huile, moteur
14. Couvercle de remplissage pour l'huile
15. Manocontact pour l'huile de lubrification
16. Pompe d'eau de mer
17. Régulateur de tension
18. Alternateur (24V/25A ou 12V/38A)

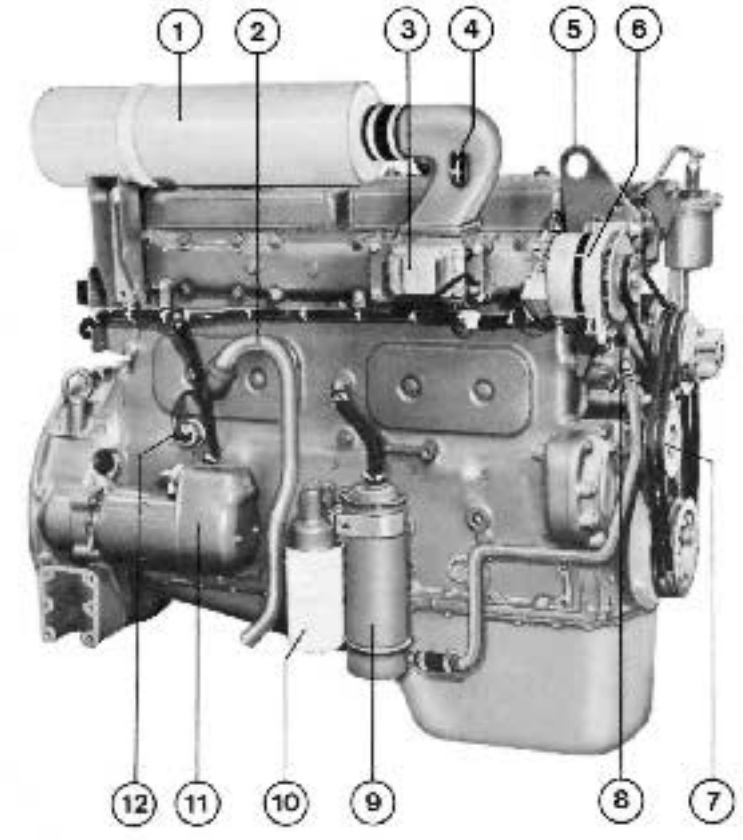


Fig. 26. Moteur D70B, modèle nouveau

1. Filtre à air
2. Reniflard
3. Régulateur de tension
4. Indicateur de chute de pression
5. Œillet de levage
6. Alternateur
7. Galet tendeur
8. Pompe à eau
9. Radiateur d'huile
10. Filtre à huile
11. Démarreur
12. Manocontact pour pression d'huile

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

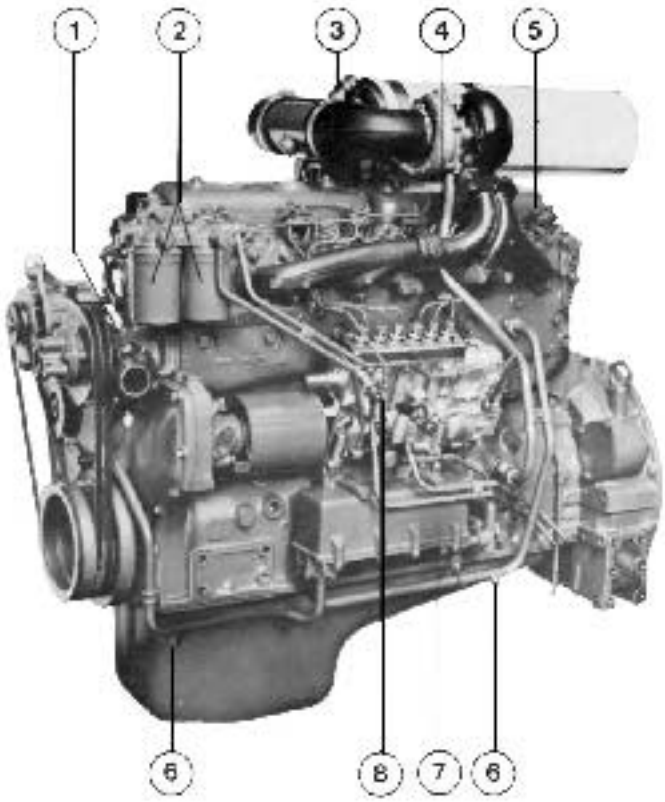


Fig. 27. Moteur TD70G

1. Pompe de circulation
2. Filtres fins à carburant
3. Indicateur de chute de pression
4. Conduit de retour pour l'huile venant du turbocompresseur
5. Injecteur (maintenu par un joug)
6. Bouchons (2) pour vidange de liquide de refroidissement
7. Radiateur d'huile (incorporé au support pour la pompe d'injection)
8. Pompe d'injection

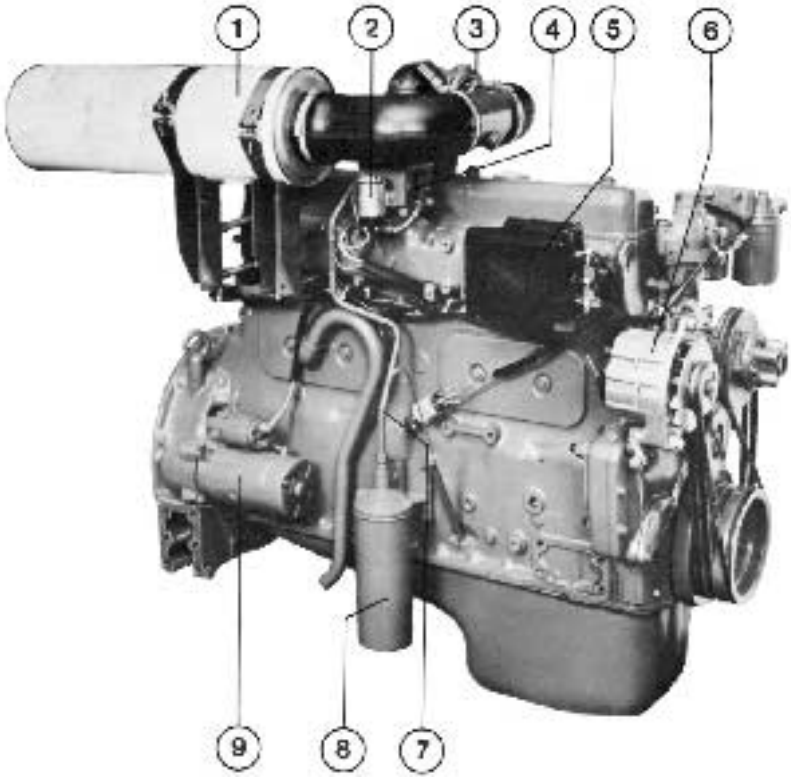


Fig. 28. Moteur TD70G

1. Filtre à air
2. Relais
3. Turbocompresseur
4. Elément électrique de démarrage
5. Boîtier de connexion électrique avec fusibles
6. Alternateur
7. Conduit de lubrification allant au turbocompresseur
8. Filtre à huile
9. Démarreur

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

CORPS DE MOTEUR

DESCRIPTION

Culasse

Le moteur est équipé de deux culasses, couvrant chacune trois cylindres. Celles-ci sont fixées chacune au bloc-cylindres par 13 vis de 9/16".

Les culasses sont fabriquées en alliage spécial de fonte. Les joints de culasses sont en acier massif.

Le plan de culasse possède des rainures d'étanchéité spéciales. Grâce à celles-ci la grandeur de la surface d'étanchéité est réglée de façon à avoir une pression d'étanchéité suffisante sans nécessiter un couple de serrage trop élevé risquant de déformer la collerette de chemise dans le bloc-cylindres.

A partir du début de la production des moteurs TD70G, (T)MD70C, TAMD70D, AQD70D ainsi que sur les modèles nouveaux * de (T)(M)D70B, TAMD70C et AQD70C un meilleur joint d'étanchéité a été introduit entre le bloc-cylindres et la culasse. Les culasses sont munies de nouvelles rainures d'étanchéité, se composant de deux larges rainures concentriques (figure 37) fraisées dans le plan de culasse, juste au-dessus de la collerette de chemise, c'est-à-dire le même principe d'étanchéité que sur les moteurs des séries 100 et 120. Le système d'étanchéité précédent se composait de rainures en V.

Sur les moteurs munis de ce nouveau système d'étanchéité, les vis de fixation des culasses sont serrées d'une part à la clé dynamométrique et d'autre part par un serrage angulaire.

* Prière de se référer à la page 4 pour les numéros de moteur en question.

Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est coulé en une seule pièce dans un alliage spécial. Les contraintes dans les vis de culasse dues à la pression de combustion sont transmises directement au palier de vilebrequin par l'intermédiaire des épaulements dans les parois du bloc-cylindres.

Les paliers d'arbre à cames sont alésés aux cotes correctes après le montage.

Sur les moteurs munis du nouveau système d'étanchéité (se référer au titre "Culasse", ci-dessous), la profondeur de logement de chemise dans le bloc-cylindres a diminué de 0,09 mm. Le dépassement de chemise au-dessus du plan du bloc augmente donc et passe de 0,38 à 0,43 mm (contre 0,29 à 0,34 mm). Les bloc-cylindres avec le nouveau système d'étanchéité sont repérés avec * estampé devant la plaque d'identification du moteur.

Pistons

Les pistons sont fabriqués en alliage léger. Le segment de compression de tête transmettant la plus grande partie de la chaleur transmise au segment de piston est logé dans une bague porte-segment en fonte hautement alliée, coulée dans la masse même du piston. Ceci permet une grande longévité de la bague porte-segment malgré les grandes contraintes dues à la chaleur. Sur les moteurs AQD70BL, THAMD70B ainsi que sur les versions de 176 kW (240 ch) de TAMD70C, les deux segments de compression de tête sont logés dans la bague porte-segment. Les gorges pour les autres segments sont usinées directement dans les pistons.

Les moteurs TD70G, TAMD70C, AQD70C, THAMD70B, C ainsi que AQD70BL, CL sont munis d'un système de refroidissement de pistons.

Sur ces moteurs, les pistons possèdent, à leur partie supérieure, une chambre circulaire où passe l'huile de refroidissement. Se référer au titre "Refroidissement de pistons", page 64.

La chambre de combustion du moteur est entièrement logée à la partie supérieure du piston. Chaque piston est livré au complet à titre de pièce de rechange, c'est-à-dire avec la chemise correspondante.

Segments de piston

Chaque piston est muni de 4 ou 5 segments, 3 segments de compression et 1 ou 2 segments racleurs. Il existe seulement 5 segments de compression sur les moteurs de modèle nouveau, ainsi que dans les jeux de chemises de cylindres pour (M)D70A, B. Les jeux de segments de piston pour tous les moteurs ne contiennent actuellement que 4 segments.

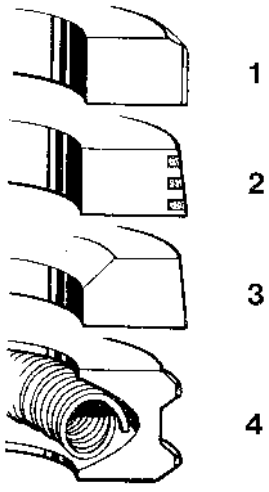


Fig. 29. Segments de piston

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

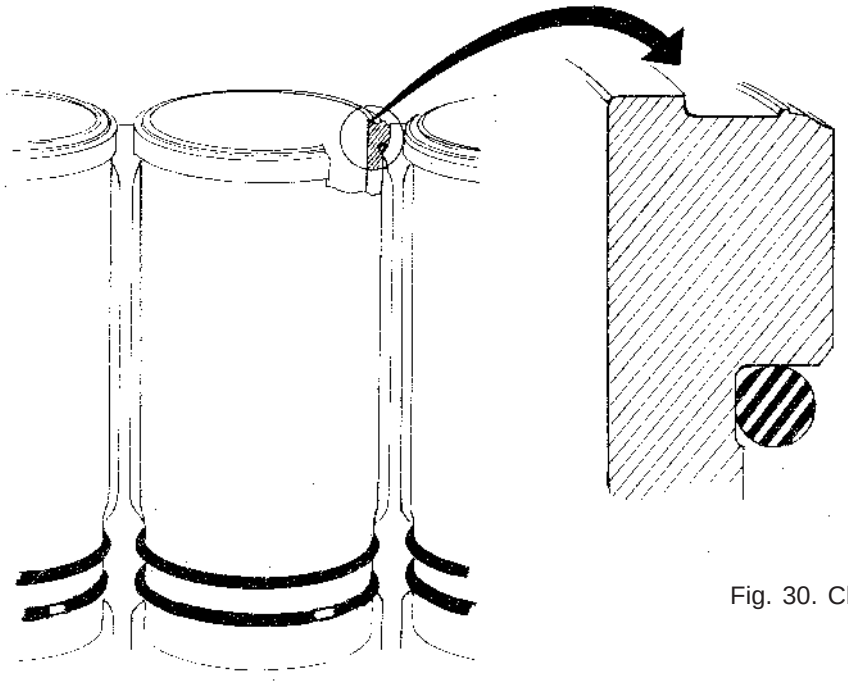


Fig. 30. Chemise de cylindre avec joints

Dans le jeu de segments, le segment de tête a une surface de contact contre la paroi du cylindre chromée et possède un chanfrein extérieur usiné au tour. Afin d'éviter un montage défectueux, ce segment est repéré par TOP. Ce repérage, TOP ou (-), devra être tourné vers le haut.

Le deuxième et le troisième segment de compression sont légèrement coniques et traités superficiellement au ferrox. De plus, le second segment de compression est muni de 3 gorges remplies de ferrox. (Le ferrox attire l'huile et possède donc des qualités lubrifiantes.) Le troisième segment de compression possède un chanfrein intérieur. Ces segments sont repérés par TOP.

Le segment racleur est muni de deux arrêtes venant s'appuyer contre la paroi du cylindre d'une part par la propre force de ressort du segment et d'autre part grâce à un ressort d'expansion placé sur le côté intérieur du segment. Ce ressort d'expansion fait que le segment suit la paroi du cylindre beaucoup plus efficacement ce qui limite considérablement la consommation d'huile.

Les segments racleurs (2) dans le jeu de chemises pour (M)D70A, B ne possèdent pas de ressort d'expansion.

Chemises de cylindres

Les chemises de cylindres sont du type humide et amovible. Elles sont fabriquées en fonte et coulées par voie centrifuge.

Trois joints toriques en caoutchouc sont employés pour l'étanchéité extérieure de la chemise. Les joints inférieurs sont placés dans des gorges usinées dans le bloc-cylindres. Ces joints sont fabriqués dans des matériaux divers. Le joint noir avec un repérage de couleur (violet, jaune ou vert) est en caoutchouc au fluor et le joint noir sans repérage est en caoutchouc au nitril. Observer que le joint muni d'un repérage de couleur devra toujours être placé tout au fond de façon à éviter tout risque de fuite de liquide de refroidissement.

Note : Pendant une période de transmission, les deux joints inférieurs contenus dans le jeu de pièces détachées seront les mêmes et seront en caoutchouc au fluor (avec repérage de couleur).

L'étanchéité à l'autre extrémité de chemise de cylindre est effectuée d'une part par un joint torique sous la collerette de la chemise et d'autre part par le fait que le joint de culasse enfonce la collerette de chemise contre l'épaulement dans le bloc-cylindres.

Sur les moteurs munis du nouveau système d'étanchéité (se référer au titre "Culasse"), des chemises de cylindre avec un bord plus large (chanfrein plus petit à l'extrémité extérieure de la collerette) ont été introduites. Voir la figure 58.

Culbuterie

Soupapes et sièges de soupapes

Les soupapes sont fabriquées en acier au nickel et au chrome. Les queues de soupapes sont chromées. Les soupapes d'échappement possèdent des surfaces d'étanchéité recouvertes de stellit afin de mieux résister à la chaleur.

Les sièges de soupapes, en acier spécial, sont du type amovible. Il existe des sièges de dimensions normales et des sièges de cote de réparation supérieure comme pièces de rechange. Les sièges de réparation supérieure possèdent un diamètre extérieur de 0,2 mm plus grand et peuvent être employés lorsque la culasse nécessite le fraisage de nouveaux sièges de soupape.

Arbre à cames

L'arbre à cames est monté dans quatre paliers. Le jeu axial est déterminé par le pignon d'arbre à cames, l'épaulement sur le tourillon avant de l'arbre à cames et celui de la rondelle de butée vissée sur la surface avant du bloc-cylindres.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

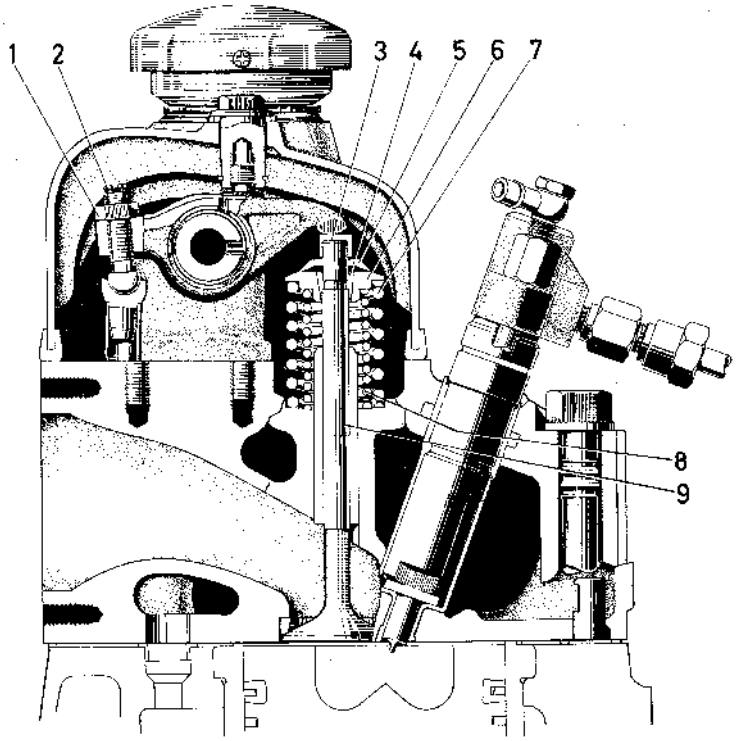


Fig. 31. Culasse et culbuterie

1. Contre-écrou
2. Vis de réglage
3. Capuchon d'usure
4. Clavette de soupape
5. Joint caoutchouc (pas pour AQD70-L, THAMD70)
6. Coupelle de ressort
7. Ressort de soupape, extérieur
8. Ressort de soupape, intérieur
9. Soupape

Distribution

Le système de distribution se compose de pignons cylindriques à taille hélicoïdale.

La pompe d'injection et l'arbre à cames sont entraînés à partir du vilebrequin par un pignon intermédiaire. Le pignon d'arbre à cames entraîne aussi, outre l'arbre à cames, le pignon d'entraînement pour la pompe à eau de mer ainsi que la prise d'entraînement pour l'alternateur et la pompe de circulation sur les moteurs marins.

La prise d'entraînement est lubrifiée sous pression par l'intermédiaire d'un conduit sur (T)MD70C et TAMD70D, AQD70D. Eventuellement, la servopompe sur TD70G (équipement accessoire) et le compresseur à air (équipement accessoire, moteurs industriels) sont aussi entraînés à partir du pignon d'arbre à cames. Sur le reste des moteurs industriels et sur les moteurs marins une servo-pompe est entraînée par le pignon de commande de la pompe d'injection. La pompe de lubrification du moteur est entraînée à partir du pignon de vilebrequin par un pignon intermédiaire.

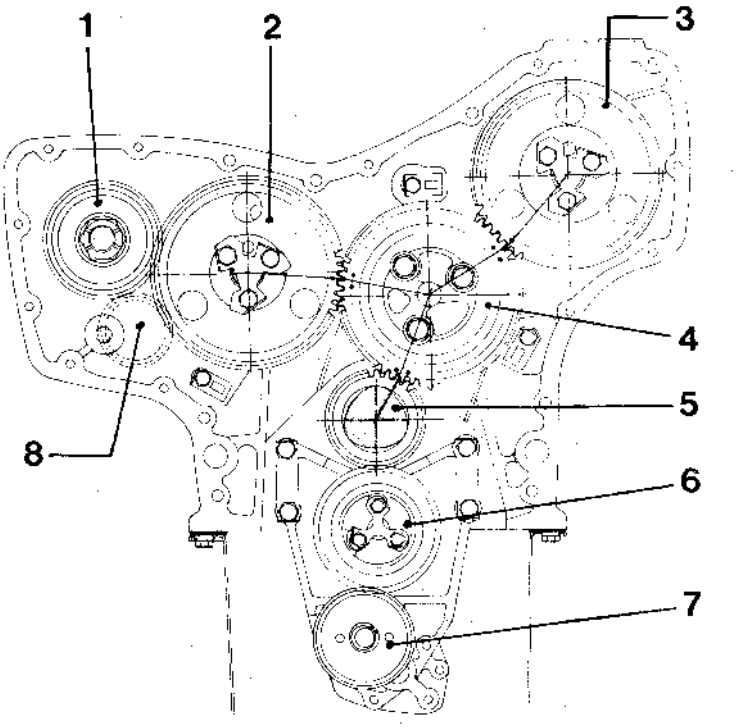


Fig. 32. Pignons de distribution

1. Pignon d'entraînement de la pompe à eau de mer (moteurs marins) ou compresseur d'air (moteurs industriels, équipement accessoire)
2. Pignon d'arbre à cames (joue aussi le rôle de pignon intermédiaire pour, éventuellement, la pompe à eau de mer, le compresseur à air ou la servopompe)
3. Pignon d'entraînement de la pompe d'injection
4. Pignon intermédiaire, distribution
5. Pignon de vilebrequin
6. Pignon intermédiaire pour la pompe à huile
7. Pignon d'entraînement pour la pompe à huile
8. Pignon d'entraînement pour la servopompe (TD70G, équipement accessoire)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Embiellage

Vilebrequin

Le vilebrequin tourne dans 7 paliers et son réglage dans le sens axial se fait par des rondelles de butée au palier central. Il est équilibré statiquement et dynamiquement et porte à son extrémité avant une tête “polygone” et à son extrémité arrière une bride sur laquelle est boulonné le volant moteur.

Le vilebrequin peut être usiné à toutes les dimensions de cote inférieure sans subir un nouveau traitement thermique.

Coussinets de vilebrequin et de bielle

Les coussinets de bielle et de vilebrequin sont constitués par des coquilles en acier revêtues de bronze au plomb et plaquées d’indium. Il s’agit de coussinets de précision, prêts à être montés. Des coussinets dans 5 cotes de réparation supérieure sont disponibles comme pièces de réserve. Les rondelles de butée déterminant la position axiale du vilebrequin existent dans trois cotes de réparation supérieure.

Bielles

Les bielles, à section en I, sont perforées le long de leurs queues pour assurer le graissage sous pression des axes de pistons. Le plan de coupe oblique des têtes de bielles permet le démontage des groupes pistons-bielles par retrait à travers les chemises de pistons.

Les bagues de pieds de bielles sont en acier revêtu d’un alliage de bronze.

Sur TD70G, (T)MD70C et TAMD70D, AQD70D de nouvelles bielles renforcées sont montées à partir du début de la production possédant une surface effective plus grande contre l’axe de piston (section pour axe de piston en forme de trapèze).

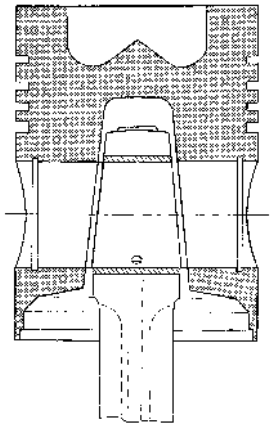


Figure 33. Bielle avec section pour axe de piston en forme de trapèze

Amortisseur de vibrations

L’amortisseur de vibrations est constitué par un carter hermétique à l’intérieur duquel travaille une masse oscillante en acier à section rectangulaire. Cette masse oscillante (bague d’amortisseur) est montée au centre sur une bague et ses autres côtés sont entourés d’un liquide de grande viscosité (silicone).

Volant moteur

Le volant moteur est boulonné sur une bride à l’extrémité arrière du vilebrequin. Il est équilibré statiquement et est entièrement usiné. La couronne dentée du pignon est sertie à l’extrémité avant du volant.

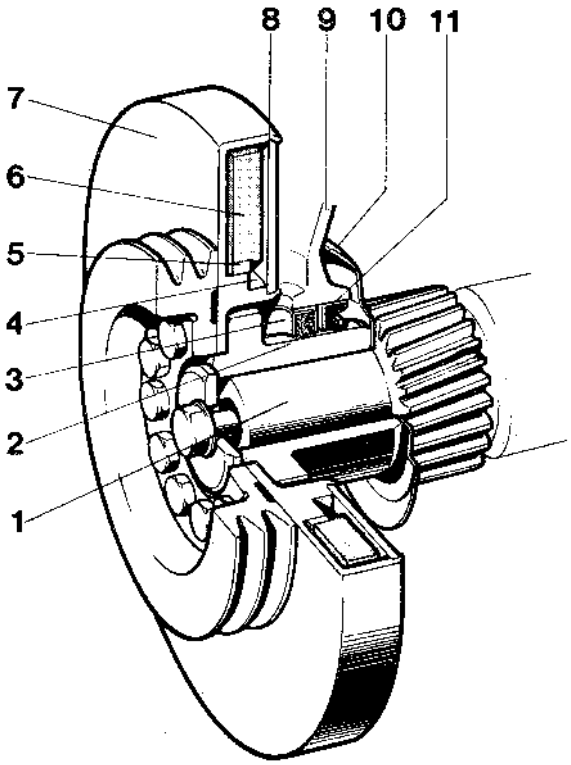


Fig. 34. Amortisseur de vibrations

1. Vilebrequin
2. Moyeu
3. Joint de feutre (pas pour AQD70-L, THAMD70)
4. Compartiment à liquide
5. Bague
6. Masse oscillante
7. Carter
6. Couvercle
9. Carter de distribution
10. Plaque de retour d’huile
11. Joint d’étanchéité (caoutchouc)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Culasse

Dépose de culasse

Outils spéciaux: 2683, 2991 (injecteur d'ancien modèle)
6582 (injecteur modèle nouveau)

Moteurs marins

1. Débrancher les deux câbles de batterie.
2. Fermer le robinet de fond et vider le système de refroidissement.
3. Déposer le filtre à air et, suivant le cas, le conduit entre le turbocompresseur et le moteur.
4. **AQD70, TAMD70, TMD70A, AB :** Déposer l'échangeur de chaleur et le boîtier de thermostat. Enlever aussi le couvercle du postradiateur et déposer la cartouche sur AQD70, TAMD70.
5. **(T)MD70C, AQD70D, TAMD70D :** Déposer le filtre de reniflard.
6. **AQD70-L, THAMD70 :** Déposer le vase d'expansion ainsi que le conduit de liquide de refroidissement sous la tubulure d'admission.
7. Si nécessaire, libérer le support du régulateur de charge et le boîtier de connexion (sur certaines versions de moteurs).
8. Fermer le robinet de carburant. Déposer le conduit d'alimentation au filtre fin, les conduits de refoulement ainsi que le conduit de fuite de carburant. Déposer les filtres à carburant. Mettre des capuchons de protection.
9. Déposer les injecteurs. Si nécessaire, employer les extracteurs 2683 et la pièce intermédiaire 2991 pour les injecteurs d'ancien modèle (deux écrous de fixation). Déposer le joug pour les injecteurs de modèle nouveau (un écrou de fixation) et tourner l'injecteur d'avant en arrière avec une clé (CM-15) tout en le retirant. Si l'injecteur ne bouge pas, utiliser l'extracteur 6582. On évite de cette façon que la douille en cuivre ne sorte en même temps.
10. Déposer les conduits de liquide de refroidissement et d'huile allant au turbocompresseur suivant le cas. Mettre des capuchons de protection.
11. Déposer les collecteurs d'admission et d'échappement.
12. Déposer les cache-culbuteurs. Démonter les vis de fixation des porte-paliers des axes de culbuteurs et déposer la culbuterie et les tringles de culbuteurs.
13. Enlever les vis de culasse et déposer les culasses.
14. Sortir du bloc-cylindres les joints de culasses, les anneaux caoutchouc et leurs guides.

Moteurs industriels

1. Déposer la liaison à la masse de la batterie.
2. Vider le système de refroidissement.
3. Déposer le filtre à air et, suivant le cas, le conduit d'aspiration entre le filtre et le turbocompresseur.
4. **TD70 :** Déposer les conduits d'huile allant au turbocompresseur. Mettre des capuchons de protection.
5. Déposer le support pour le filtre à air. Libérer et suspendre le boîtier de connexions sur TD70G, respectivement le régulateur de tension sur (T)D70A, B.

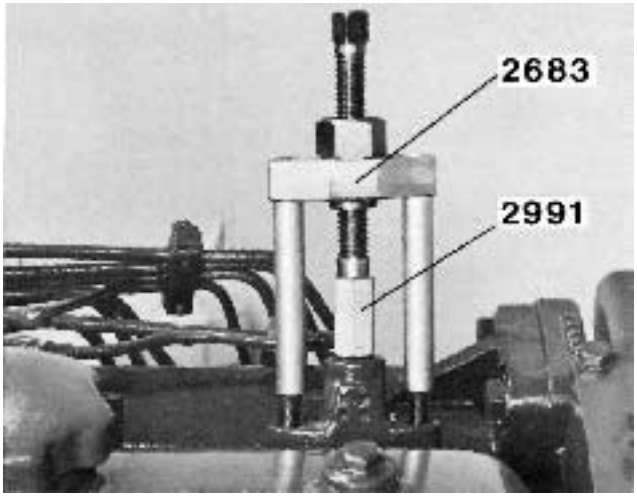


Fig. 35. Démontage des injecteurs (ancien modèle)

6. **TD70G, certains (T)D70B**. Débrancher les câbles du faisceau de câbles de moteur, vers le relais de commande de l'élément de démarrage.
7. Déposer la tubulure d'admission (complète avec élément de démarrage et relais de commande).
8. Fermer le robinet de carburant. Déposer les conduits de carburant allant au filtre fin, le conduit de carburant de fuite ainsi que le conduit de refoulement. Mettre des capuchons de protection.
9. Libérer les conduits de liquide de refroidissement du boîtier de thermostat. Démonter le boîtier de thermostat et les filtres fins de la culasse.
10. Libérer le conduit d'échappement du turbocompresseur. Démonter le turbocompresseur et la tubulure d'échappement.
11. Déposer le conduit de liquide de refroidissement entre les culasses.
12. Déposer les injecteurs.

    TD70G : Déposer le joug et tourner les injecteurs d'avant en arrière avec une clé (CM-15) tout en les retirant. Si l'injecteur ne bouge pas, utiliser l'extracteur 6582. On évite de cette façon que la douille en cuivre ne sorte en même temps.

    Autres moteurs : Employer, si nécessaire, l'extracteur 2683 et la pièce intermédiaire 2991.
13. Déposer les cache-culbuteurs. Enlever les vis de fixation des porte-paliers des axes de culbuteurs et déposer la culbuterie avec les tringles de culbuteurs.
14. Enlever les vis de culasse et déposer les culasses. Sortir du bloc-cylindres les joints de culasses, les anneaux caoutchouc et leurs guides.

Désassemblage des culasses

1. Enlever les soupapes et les ressorts de soupapes. Se servir d'un cintre à ressorts pour la compression de ces ressorts lors de l'enlèvement des clavettes de soupapes. Placer les soupapes dans l'ordre sur une déshabilleuse.
2. Bien nettoyer toutes les pièces en faisant particulièrement attention aux canaux de circulation d'huile et d'eau. Contrôler l'étanchéité des culasses par un essai sous pression.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

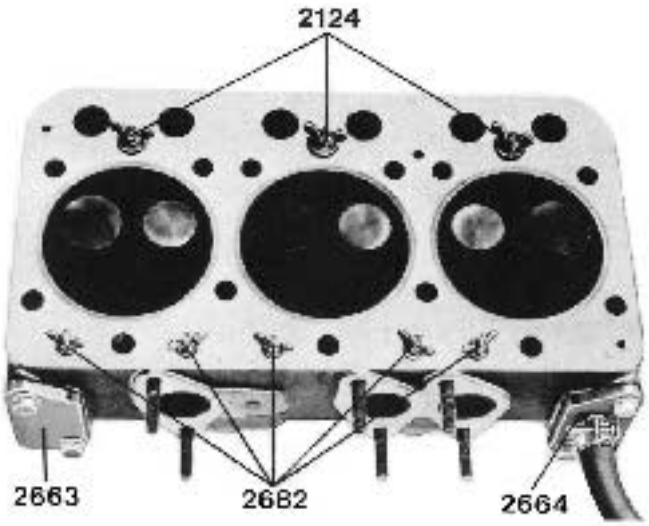


Fig. 36. Essai sous pression des culasses

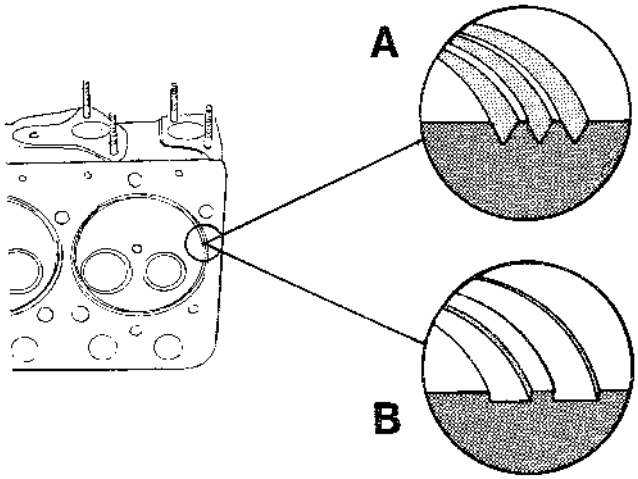


Fig. 37. Rainures d'étanchéité dans culasse

A. Modèle ancien B. Modèle nouveau

3. Débarrasser les surfaces d'étanchéité des culasses des restes de calamine et d'autres impuretés. Nettoyer les rainures d'étanchéité avec un racloir approprié (conçu de manière à pouvoir suivre le contour de ces rainures).

   REMARQUE : Il ne faut jamais faire passer des brosses d'acier rotatives ou d'autres outils similaires par-dessus les rainures d'étanchéité, ce qui pourrait détériorer les bords de ces rainures. Même pour le nettoyage des filetages des vis de culasse ou de la face intérieure de têtes de vis, il ne faut pas employer de brosses d'acier.

Essai sous pression des culasses

Outils spéciaux : 2124, 2663, 2664, 2682

1. Brancher un flexible de prise d'eau à la culasse comme indiqué sur la figure 36. Se servir pour ce travail de la plaque de raccordement 2664 et de la plaque d'étanchéité 2663 ainsi que des bouchons expandeurs 2124 (3 bouchons) et 2682 (5 bouchons). Ne pas serrer trop fortement les écrous à oreilles sous peine d'endommager le joint caoutchouc.
2. Remplir la culasse d'eau.
3. L'essai d'étanchéité de culasse se fait sous une pression d'eau de 300 kPa (3 bars).
4. Après l'essai, enlever les bouchons expandeurs, la plaque d'étanchéité et la plaque de raccordement.

   En cas de fuite aux douilles de cuivre des injecteurs, prendre les mesures indiquées aux pages 86 à 88.

Vérification des culasses

Les défauts de planéité des culasses ne doivent pas dépasser 0,03 mm. Le contrôle de la planéité se fait avec une jauge d'épaisseur et une règle plate dont les côtés sont taillés conformément à la norme DIN 874/ Normal. En cas de défaut de planéité dépassant la limite indiquée ou en cas de présence de rayures provenant de la surchauffe, il faudra surfacer ou remplacer les culasses.

S'assurer que les goujons sont bien fixés.

Remplacer toujours les joints de culasses et les anneaux caoutchouc d'étanchéité.

En cas de montage de culasses de nouveau modèle * sur un ancien moteur (il n'existe que des culasses de nouveau modèle comme pièces de rechange - sauf pour THAMD70, AQD70-L), il existe deux alternatives :

- Surfacer et refaire le fraisage des rainures d'étanchéité sur la culasse.
- Si les deux culasses sont changées pour des culasses d'un modèle nouveau, un nouveau jeu de chemises peut être monté (chemise avec un bord plus large) et des cales peuvent être employées pour avoir la nouvelle hauteur de chemise (plus grande).

* Se référer au titre "Fraisage de rainures d'étanchéité aux culasses", page suivante.

Surfaçage de culasse

Lors du surfaçage, vérifier la planéité des culasses en se référant au titre "Vérification des culasses". Le fini des surfaces doit être de 6 µ au maximum.

Après surfaçage, la distance du plan des têtes de soupapes à celui des culasses ne doit pas être inférieure à 1,0 mm. Si un usinage supplémentaire est nécessaire, il faudra également usiner les logements des sièges de soupapes. La distance du plan des têtes de soupapes à celui des culasses doit être de 1,4 mm au maximum.

Après surfaçage, la hauteur des culasses ne doit pas être inférieure à 108,65 mm.

La culasse est munie de rainures d'étanchéité juste au-dessus de la collerette de chemise du cylindre. Lors du surfaçage, ces rainures devront être entièrement éliminées et d'autres rainures devront être fraisées.

Bien nettoyer les culasses après l'usinage.

Pour l'échange des sièges de soupapes, voir à la page 53.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

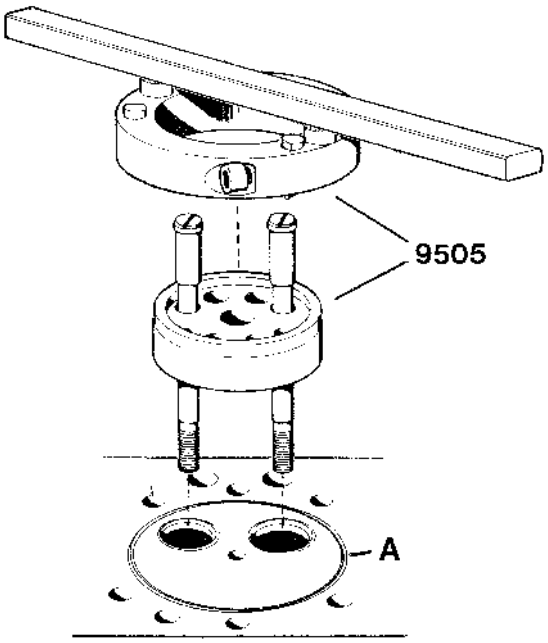


Fig. 38. Fraisage des rainures d'étanchéité d'ancien modèle

A. Rainure

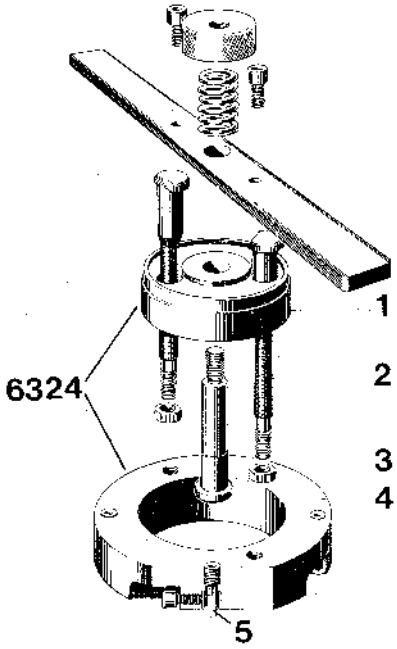


Fig. 40. Outil de fraisage 6324

1. Plaque de guidage
2. Goupille de guidage
3. Broche
4. Tête de fraisage
5. Acier de coupe

Fraisage des rainures d'étanchéité aux culasses

Remarque : Il existe deux types d'étanchéité entre le bloc-cylindres et la culasse. Sur les moteurs de nouveau modèle*, les culasses ont des nouvelles rainures d'étanchéité, formées de deux gorges larges et concentriques enfoncées dans le plan de culasse, juste au-dessus de la collerette de cylindre, c'est-à-dire le même principe d'étanchéité que sur les moteurs des séries 100 et 120. L'ancienne étanchéité était formée de gorges en V. Voir la figure 37. L'introduction de ce nouveau système d'étanchéité ne signifie pas que les anciens modèles devront être modifiés lors de la rénovation.

Vérifier que les guides de soupapes ne sont pas usés. L'outil de fraisage est fixé contre les guides de soupapes par l'intermédiaire de goupilles de guidage.

* Les moteurs avec le nouveau système d'étanchéité sont repérés par un * estampé **devant** la plaque d'identification du moteur. Se référer à la note sous le titre "Chemises de cylindres", à la page 10 pour l'introduction dans la production.

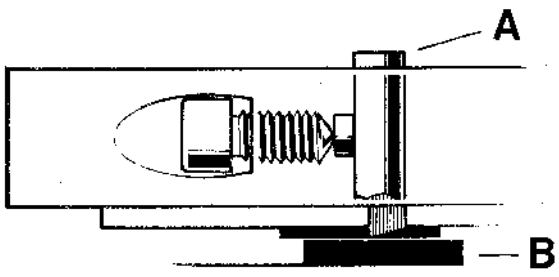


Fig. 39. Réglage de l'outil de coupe

A. Acier de coupe B. Gabarit

Rainures d'étanchéité d'ancien modèle

Outil spécial : 9505

Vérifier que l'outil de coupe (9517) est repéré D70.

Avant le fraisage, il convient d'éliminer complètement toute trace d'ancienne rainure d'étanchéité.

1. Régler la position en hauteur des outils de coupe en posant l'outil comme indiqué sur la figure 39. Desserrer ensuite les vis des porte-outils et laisser ces outils (A) descendre dans les encoches correspondantes du gabarit (B). Resserrer ensuite les vis de fixation. Répéter ce réglage avec les autres outils de coupe. S'assurer que le gabarit employé convient au type de moteur.

   REMARQUE : Ne laisser jamais l'outil avec l'acier de coupe tourné contre une surface dure.
2. Fixer la culasse dans un étau.
3. Fixer le plateau de guidage de l'outil en introduisant deux axes de guidage dans les guides de soupapes. Noter que le trou pour l'axe de guidage repéré "**IN 70**" doit toujours être placé **dans le guide de la soupape d'admission** (le plus grand siège de soupape). Veiller également à ce que le trou choisi est bien celui qui convient de manière à placer l'outil symétriquement par rapport au diamètre du cylindre. En effet, il existe sur le plateau de guidage de l'outil deux trous pour chaque goupille de guidage, du fait que les canaux d'admission sont différemment placés par rapport aux canaux d'échappement.

   REMARQUE : Ne pas trop serrer les écrous des goupilles de guidage. Les guides de soupapes pourraient alors être enfoncés dans la culasse.
4. Tourner l'outil sans presser dessus jusqu'à ce que l'outil de coupe ait fini son travail. Déposer l'outil et nettoyer soigneusement la culasse de façon à éliminer toute limaille résultant de l'usinage. La largeur de la gorge est de 0,25 ± 0,1 mm.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

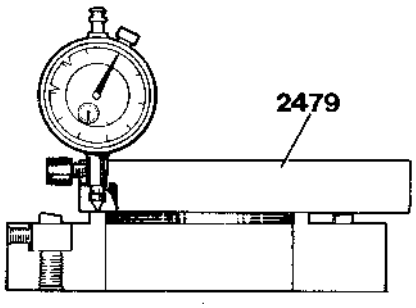


Fig. 41. Mise à zéro du comparateur à cadran

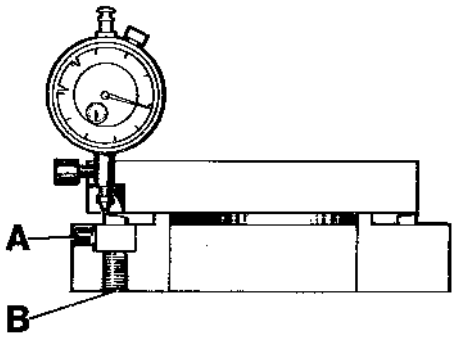


Fig. 42. Réglage de l'acier de coupe

A. Vis de verrouillage B. Vis de réglage

REMARQUE : Le meulage des outils de coupe doit toujours se faire sur le côté où la poignée présente une surface plane.

Aucun affûtage ne doit être fait sur les surfaces obliques car ceci pourrait entraîner une modification de la position de la pointe des outils de coupe par rapport à la ligne des centres et, par la suite, de la distance entre les rainures d'étanchéité.

Rainures d'étanchéité de nouveau modèle

Outil spécial : 6324

Avant le fraisage, il convient d'éliminer complètement toute trace d'ancienne rainure d'étanchéité.

1. Régler la profondeur de coupe des aciers. Voir le prochain paragraphe. REMARQUE : Ne poser jamais l'outil avec les aciers de coupe tournés contre une surface dure.
2. Serrer la culasse dans un étau.
3. Placer les deux goupilles de guidage dans les guides de soupapes et visser le plateau de guidage (1, figure 40) avec la broche (3) placée dans la culasse. Le plateau de guidage devra être placé de façon à être centré entre les alésages des vis de culasses. Noter que le trou repéré "**IN**" sur le plateau de guidage doit toujours être placé **sur le guide de la soupape d'admission** (le plus grand siège de soupape).
   REMARQUE : Ne pas serrer les écrous des goupilles de guidage trop fort. Les guides de soupapes pourraient alors être enfoncés dans la culasse.
4. Vérifier que la surface de culasse est bien propre. Enduire d'huile le diamètre intérieur de la tête de fraisage et abaisser la tête de fraisage sur le plateau de guidage, doucement tout en tournant de façon à ne pas coincer la fraise.
5. Monter le ressort et l'écrou sur la face supérieure de la poignée et serrer légèrement l'écrou.
6. Tourner l'outil dans le sens d'horloge, régulièrement, jusqu'à ce que l'outil de coupe ait fini son travail.
7. Enlever les écrous et soulever la tête de fraisage. Nettoyer soigneusement la culasse.
8. Vérifier la profondeur des rainures. Remettre en place la tête de fraisage (sans ressort et écrou) et la tourner de quelques tours en appuyant légèrement avec la main. Si l'outil ne coupe plus, alors les rainures ont une profondeur correcte. Ce contrôle devra toujours être effectué car des copeaux métalliques peuvent venir sous la tête de fraisage lors de l'usinage empêchant ainsi une profondeur correcte.
   Laisser les bavures pouvant s'être formées sur les bords des rainures sinon ceux-ci peuvent être endommagés et l'étanchéité ne serait plus satisfaisante.

REMARQUE : La première fois que l'outil de fraisage est employé après avoir réglé la profondeur de coupe, les rainures devront être contrôlées avec un indicateur à cadran. Lors de ce contrôle, les bavures sur les bords des rainures devront être enlevées en prenant de grandes précautions de façon à ce que le support pour le comparateur à cadran ait une bonne surface de contact contre la culasse.

Réglage de l'outil de coupe sur l'outil de fraisage 6234

Outil spécial : 2479

1. Monter la tête de fraisage dans un étau avec l'outil de coupe tourné vers le haut.
2. Monter un comparateur à cadran dans le support 2479 et le placer sur l'épaulement en forme de bague de l'outil de fraisage (figure 41). Mettre le comparateur à cadran à zéro contre l'épaulement.
3. Déplacer le support avec indicateur latéralement de façon à ce que la pointe vienne contre le point le plus haut d'un des outils de coupe et relever la valeur indiquée par le comparateur. Hauteur d'acier de coupe correcte (profondeur de coupe) : 0,10 mm.
4. Si nécessaire, desserrer la vis de verrouillage A, figure 42 (6 pans 4 mm) et la vis de réglage B (6 pans 5 mm) de quelques tours. Enfoncer le porte-outil et serrer un peu la vis de verrouillage de façon à ce qu'elle vienne s'appuyer contre ce porte-outils.
5. Placer la pointe du comparateur contre le point le plus haut de l'outil de coupe et régler la vis (B) jusqu'à ce que le comparateur indique 0,10 mm. Serrer la vis de verrouillage (A).
   Régler les autres outils de coupe de la même façon.
   REMARQUE : Vérifier que le bord supérieur du porte-outils se trouve sur le même plan que la tête de fraisage. Dans le cas contraire, l'aiguille indicatrice du comparateur à cadran a fait un tour de trop.

Echange d'outil de coupe

1. Desserrer la vis de verrouillage (A, figure 42) et visser la vis de réglage (B) de façon à ce que le porte-outil puisse être déposé de la tête de fraisage.
2. Les porte-outils sont repérés par une lettre (A, B, C ou D) et la lettre correspondante se trouve estampée dans la tête de fraisage, là où le porte-outil devra être placé.
   REMARQUE : Les deux vis à 6 pans du porte-outil ne devront pas être touchées.
3. Monter les porte-outils dans la tête de fraisage suivant les repérages et avec la gorge tournée contre les vis de verrouillage. Régler la hauteur de coupe suivant les indications précédentes.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

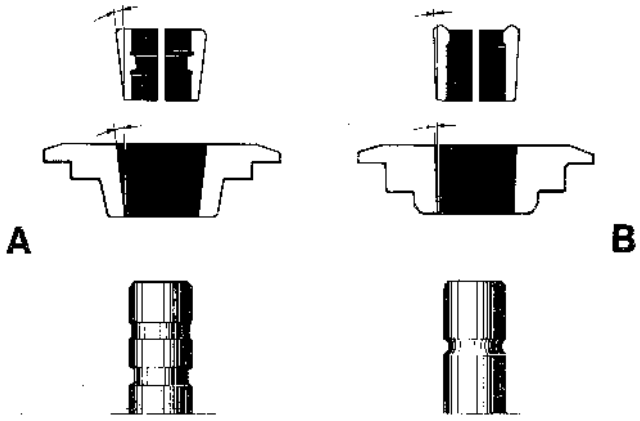


Fig. 43. Détails de soupape

A. Moteurs à ressorts de soupape simples
B. Moteurs à ressorts de soupape doubles

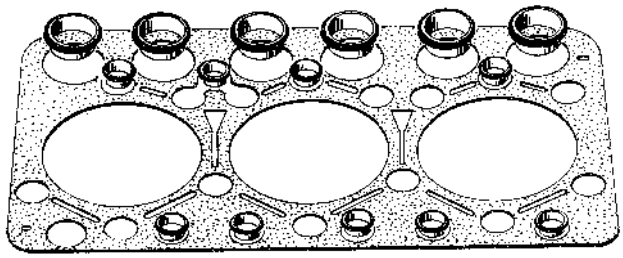


Fig. 44. Emplacement des bagues d'étanchéité

Assemblage des culasses

Remarque : Il existe deux modèles de soupapes qui ne doivent pas être mélangés.

Les moteurs avec des ressorts de soupape doubles (TMD70C, TAMD70C, D, THAMD70C, AQD70C, CL D et TD70G) possèdent une clavette de soupape d'ancien modèle avec des talons de verrouillage arrondis, placés dans le bord supérieur de la clavette et avec un angle de cône plus petit, ce qui s'applique aussi aux coupelles de ressort correspondantes. Les clavettes de soupapes de modèle nouveau possèdent des talons de verrouillage avec une section rectangulaire, placée à peu près au milieu de la clavette. Ces diverses clavettes entraînent aussi des différences dans les gorges correspondantes sur les queues de soupapes.

Noter que le montage d'une clavette de soupape et d'une rondelle d'ancien modèle sur une soupape de nouveau modèle peut être facilement effectué sans que cela se remarque directement. C'est pourquoi il est recommandé de contrôler soigneusement toutes les pièces avant de les monter. Voir la figure 43.

1. Lubrifier les queues de soupapes et monter les soupapes dans les guides correspondants. Poser le/les ressort(s) de soupape et la coupelle de ressort en place, comprimer le ressort avec un cintre à ressort et monter la clavette.

   Monter les bagues d'étanchéité ainsi que les capuchons de soupapes après avoir monté toutes les soupapes.

   Note : THAMD70B, C et AQD70BL, CL ne possèdent pas de bagues d'étanchéité.
2. Monter les bouchons de nettoyage si ceux-ci ont été enlevés.

   Note : Un produit d'étanchéité, par exemple du Permatex, devra être employé pour les bouchons sous les cache-culbuteurs ainsi que des **garnitures en aluminium**. Les autres bouchons de nettoyage devront être montés secs, sans produit d'étanchéité et avec des joints en plastique. Noter que les joints en plastique nécessitent un couple de serrage **beaucoup moins important** que les joints en aluminium. Ne pas employer de marteau lors du montage.

Montage des culasses

1. Bien nettoyer les surfaces des culasses et du bloc-cylindres. Si nécessaire, nettoyer les filetages avec un taraud de dimension 9/16"-12 UNC.
2. Contrôler la dépassement de chemises au-dessus du plan du bloc. Pour le dépassement de chemises, se référer au titre "Chemises de cylindres", à la page 10. La différence de hauteur entre les chemises d'une même culasse ne doit pas dépasser 0,02 mm.

   Concernant la mesure et le réglage, prière de se référer à la page 50.
3. Poser les bagues d'étanchéité et monter les joints de culasses.
4. Tremper les vis de culasses **entièrement** (même la tête de vis) dans un produit antirouille, No de réf. 282036 (ou un mélange à 75% de Tectyl 511 et 25% d'essence minérale). Les vis ne doivent pas goutter lors du montage (sinon de l'huile peut pénétrer dans le système et faire croire à une fuite d'huile). REMARQUE : Les vis sont phosphatées et ne doivent pas être nettoyées avec des brosses en fil d'acier.
5. Placer les deux vis arrière de culasses puis reposer les culasses.
6. Remonter la tubulure d'admission avec des joints neufs et serrer provisoirement les vis.
7. Serrer les vis de culasses à la clé dynamométrique, par étapes, suivant le schéma de serrage (figure 45.) REMARQUE : un meilleur système d'étanchéité bloc-cylindres/chemises - culasses, a été introduit sur les nouveaux moteurs. Les moteurs possédant ce nouveau système d'étanchéité sont repérés avec un * estampé **devant** le No d'identification du moteur. Concernant l'introduction dans la production, voir la note sous le titre "Chemises de cylindres", page 10.

Etanchéité d'ancien modèle

Le serrage devra se faire par étapes :

1er serrage : 40 Nm (4 m.kg) dans l'ordre indiqué.

2ème serrage : 140 Nm (14 m.kg) dans l'ordre indiqué.

Serrage final : 3, 1, 4, 5, 6, 7, 13, 10, 12, 11, 3 et 1 avec un couple de 190 Nm (19 m.kg).

Noter que toutes les vis doivent être serrées deux fois.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

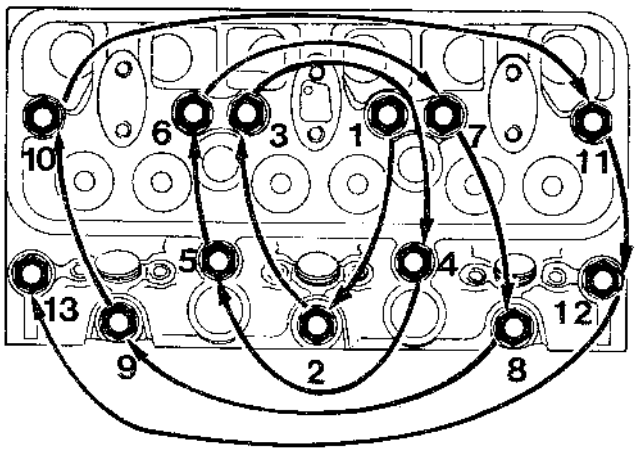


Fig. 45. Schéma de serrage des vis de culasse

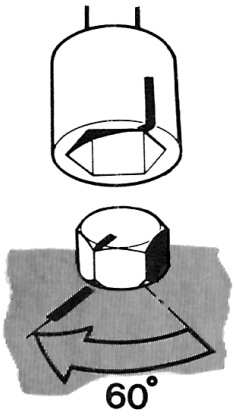


Fig. 46. Serrage angulaire

Etanchéité de nouveau modèle :

Outre les serrages à la clé dynamométrique, un serrage angulaire a été introduit. Ce serrage angulaire fait que la force exercée sur la tête de vis est plus régulière. Lors d'un serrage seulement par clé dynamométrique, des variations sont plus grandes, ceci étant dû à la friction sous la tête de vis et dans le filetage.

Le serrage angulaire ne doit s'effectuer que sur les moteurs possédant des chemises de cylindres de nouveau modèle (avec un bord large, voir la figure 58), avec la nouvelle hauteur de chemise (plus grande) ainsi qu'avec des culasses possédant le nouveau modèle de rainures d'étanchéité.

Le serrage se fait par étapes :

1er serrage :	40 à 80 Nm (4 à 8 m.kg) dans l'ordre indiqué.
2ème serrage :	160 Nm (16 m.kg) dans l'ordre indiqué.
	Resserrer ensuite toutes les vis avec le même couple.
Serrage final :	Serrage angulaire de 60° dans l'ordre indiqué et suivant les indications ci-dessus :

Repérer l'emplacement des têtes de vis avec une craie sur la vis et la culasse. Placer ce trait comme le montre la figure 46. Ne pas employer de pointeau afin de ne pas confondre ce repère avec l'ancienne marque.

Repérer ensuite une douille de 13/16" comme le montre la figure 46. Placer la douille avec son repère un pan **avant** le repère tracé sur la culasse.

Effectuer ensuite le serrage angulaire en faisant coïncider le repère de la douille avec celui de la culasse.

Le serrage est terminé lorsque toutes les vis ont été serrées à un angle de 60°. Après un certain temps de conduite, un après-serrage n'est pas nécessaire.

8. Serrer les vis de la tubulure d'admission.
9. Monter les tringles de culbuteur et la culbuterie. Couple de serrage : 40 Nm (4 m.kg).
10. Régler le jeu aux soupapes suivant les indications données à la page 52. Remonter les cache-culbuteurs. Serrer les vis avec un couple de 10 Nm (1 m.kg).
11. Remonter les injecteurs. Veiller à serrer les écrous alternativement et de façon homogène afin d'éviter toute tension oblique à la surface de contact de injecteurs (s'applique aux injecteurs d'ancien modèle - deux écrous de fixation). Couple de serrage : 20 Nm (2 m.kg).
    Les injecteurs de nouveau modèle (un écrou de fixation) devront être serrés avec un couple de 50 Nm (5 m.kg).
12. **Moteurs industriels** : Monter le raccord de liquide de refroidissement entre les culasses. Assembler la tubulure d'échappement. Veiller à ce que les segments de piston ont leur coupe décalée de 180°.
13. Monter des nouveaux joints sur la tubulure d'échappement.
    Moteurs industriels : Monter les joints avec les bords repliés contre la culasse. REMARQUE : Deux des joints sont différents. Ceux-ci devront être placés vers la bride d'échappement pour le 3ème et 6ème cylindres et devront être tournés de façon à ce que le coin coupé soit dirigé vers l'avant.
    Monter la tubulure d'échappement.
14. Monter le turbocompresseur (sur certains moteurs) et brancher les conduits de lubrification et ceux de liquide de refroidissement. Brancher le tuyau d'échappement.
15. Monter le boîtier de thermostat et le filtre à carburant. Brancher les conduits d'alimentation et purger le système d'alimentation suivant les indications données aux pages 83 et 83.
16. **Moteurs marins** : Suivant la version de moteur, monter l'échangeur de chaleur, le postradiateur, le vase d'expansion, le conduit de liquide de refroidissement sous la tubulure d'admission et le filtre de reniflard. Brancher les câbles à l'électrovanne et la bougie de préchauffage.
17. Monter le régulateur de tension et le boîtier de connexion (sur certains moteurs).
18. **TD70G, (T)D70B** : Brancher les câbles au relais de commande de l'élément de démarrage. Voir les schémas de câblage respectifs.
19. Monter le filtre à air et le raccord éventuel.
20. Faire le plein de liquide de refroidissement et purger le système. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.
21. Brancher les câbles de batterie.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

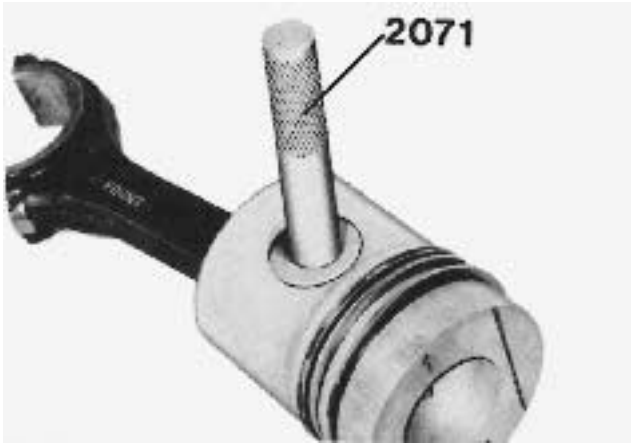


Fig. 47. Démontage de l’axe de piston

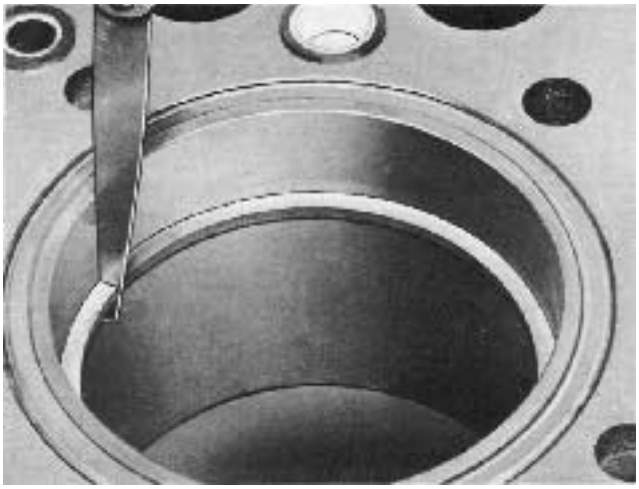


Fig. 48. Contrôle de la coupe d’un segment

Bloc-cylindres

Vérification du bloc-cylindres

Nettoyer soigneusement le bloc-cylindres. Faire un contrôle pour s’assurer que tous les canaux sont bien débouchés et qu’il n’y a aucune fissure au bloc. De petites fissures peuvent être réparées par soudage à chaud. En cas de soudage au plan supérieur, il faudra ensuite surfacer le bloc-cylindres. En cas de défaut grave, il faudra remplacer le bloc-cylindres.

Essai sous pression du bloc-cylindres

Outil spécial : 2664

Pour l’essai sous pression, il est recommandé d’employer les culasses et les joints de culasses pour assurer l’étanchéité.

Le branchement de la prise d’eau doit se faire avec la plaque de raccordement 2664 adaptée à la prise d’eau de la culasse avant. Boucher l’entrée d’eau à l’extrémité avant du bloc avec une plaque d’étanchéité. Envoyer de l’eau sous une pression d’environ 300 kPa (3 bars). Maintenir le bloc-cylindres sous pression et vérifier les fuites éventuelles.

En cas de fuite au logement supérieur de chemise dans le bloc-cylindres, les surfaces de contact pourront être usinées avec un produit abrasif ou une fraise spéciale, voir à la page 51. Une fuite au logement inférieur de chemise peut provenir de joints toriques défectueux ou d’endommagements sur la face extérieure de la chemise de cylindre, par exemple des rayures ou des formations de cratères etc.

En cas de fuite aux bouchons de nettoyage, voir la note correspondante à la page 44.

Démontage des pistons, segments de pistons et bielles

Outils spéciaux : 2071, 2667

1. Vider le système de refroidissement et vidanger l’huile moteur.
2. Déposer les (la) portes de visite de la pompe à huile et dégager la crépine d’aspiration de la pompe du fond du carter. Ceci s’applique seulement aux moteurs marins avec un carter profond.
3. Démonter le carter d’huile. Ceci ne s’applique pas aux moteurs MD70 avec un carter profond où les chapeaux de paliers de bielles peuvent être déposés par les portes de visite du carter.
   En ce qui concerne les moteurs AQD70-L et THAMD70, se référer au titre “Dépose du carter sec”, à la page 61.
4. Déposer le conduit d’aspiration de la pompe à huile.
5. Déposer les culasses.
6. Monter les supports 2667 pour les chemises de cylindres avant de déposer les pistons. Si l’une des chemises de cylindre glisse lors du démontage de piston, la chemise doit alors être démontée car des impuretés risquent de tomber entre la chemise et le bloc causant par la suite des fuites importantes.
7. Tourner le moteur jusqu’à ce que le piston en question se trouve au point mort bas. Démonter le chapeau de palier de bielle avec les coussinets inférieurs.
8. Taper doucement sur la bielle avec piston de façon à ce que les segments de piston soient libérés du cylindre. Déposer le piston avec la bielle correspondante.
9. Déposer les segments de piston avec un cintre à segments.
10. Déposer les circlips pour l’axe de piston et démonter l’axe de piston à l’aide du mandrin 2071.

Vérification des segments de piston

Contrôler les surfaces d’usure et les bords des segments. Des taches noires sur les surfaces de frottement indiquent un mauvais contact et il faut alors remplacer les segments. Par ailleurs, les segments doivent être remplacés en cas d’usure avancée ou de faux-rond dans les cylindres, du fait qu’on arrive très rarement à remonter les segments exactement dans la même position qu’avant le démontage. Même la consommation d’huile est un facteur déterminant de l’usure, donc de la durée de service des segments.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

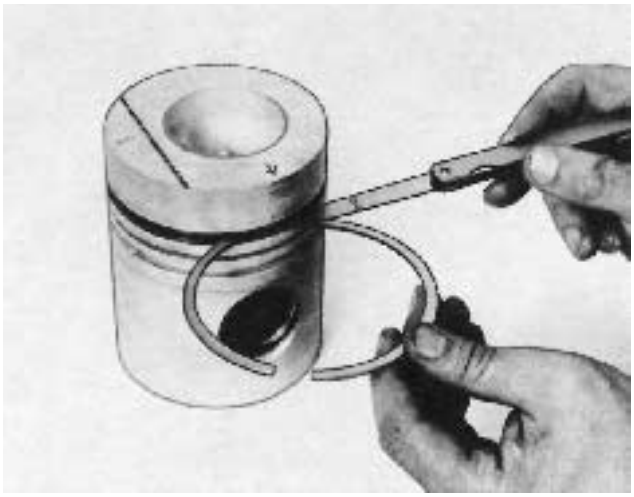


Fig. 49. Jeu de segment dans gorge

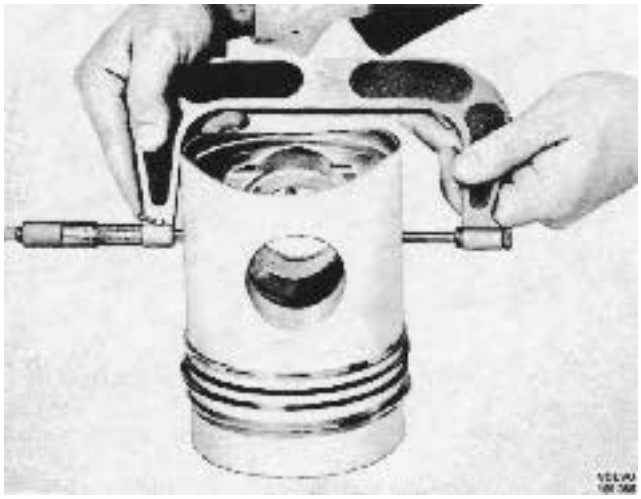


Fig. 50. Mesure de piston

Ajustement des segments de piston

Les segments de piston doivent être ajustés en prenant en considération d'une part la coupe (figure 48), et d'autre part le jeu des segments dans les gorges correspondantes (figure 49). Pour la mesure de la coupe, faire descendre les segments dans les cylindres en se servant d'un piston. La mesure de la coupe doit se faire au point mort bas.

Concernant les jeux, prière de se référer aux "Caractéristiques techniques".

Vérification et mesure des pistons

Vérifier les pistons au point de vue fissures sur la jupe, ruptures des segments et usure des gorges à segments. En cas de rayures profondes sur la jupe, le piston (jeu de chemises) doit être mis au rebut. Il en est de même si le piston possède une ou plusieurs fissures dans le trou d'axe ou au fond de la chambre de combustion. La vérification des fissures se fait avec une solution au lait de chaux. Si de tels défauts sont décelés, l'équipement d'injection devra être contrôlé.

Si le piston est jugé en bon état après ce premier examen oculaire, mesurer son diamètre et contrôler le jeu des segments dans les gorges correspondantes. Le diamètre de piston se mesure avec un micromètre et au bord inférieur du piston, perpendiculairement au trou d'axe (figure 50).

En cas d'usure dans la bague d'axe de piston et si le piston est autrement en bon état la bague de pied de bielle correspondante peut être usinée pour un axe de piston de cote de réparation supérieure. Il existe deux cotes de réparation supérieure, 0,05 mm et 0,20 mm. Si l'ajustement est correct, un axe de piston lubrifié doit pouvoir descendre lentement de son propre poids à travers la bague (température ambiante 17 à 20°C).

L'axe de piston devra, à froid, être monté serré dans le piston, 0,004 mm maximum, c'est pourquoi le trou d'axe dans le piston peut, dans certains cas, avoir besoin d'être usiné.

Ajustement des pistons

Comme pour les chemises, les pistons sont classés et ils doivent être montés dans les chemises appartenant aux classes correspondantes. Un piston de classe B, doit toujours avoir une chemise de cylindre de classe B, un piston de classe C, une chemise de classe C, etc.

Les pistons sont toujours livrés à titre de pièces de rechange avec les chemises correspondantes, comme une unité complète.

Vérification des bielles

Vérifier les bielles au point de vue fissures, rectitude et torsion. Les écarts maximaux permis, au point de vue rectitude comme au point de vue torsion, sont de 0,01 mm sur une longueur de 100 mm. Cette vérification se fait dans un gabarit spécial pour équerrage des bielles.

Les bielles recourbées ou tordues doivent être mises au rebut. Vérifier également les bagues des pieds de bielles, travail qui se fait de préférence avec un axe de piston comme calibre. Il ne doit pas y avoir de jeu perceptible.

Remplacement des bagues de pieds de bielles

(Piston déposé)

Outils spéciaux : 1801, 2497

1. Extraire l'ancienne bague en se servant du mandrin 2497 et de la poignée standard 1801.
2. Mettre la nouvelle bague en place en se servant du même outil. Remarque : Sur les moteurs munis de bielles de modèle nouveau* (avec une extrémité en forme de trapèze), la bague devra être montée comme le montre la figure 52. Sur les autres moteurs, comme le montre la figure 51.

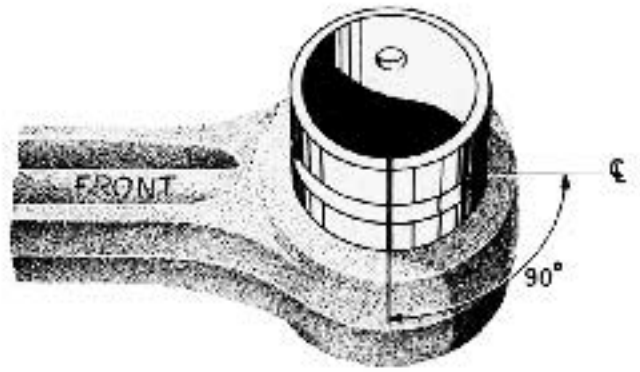


Fig. 51. Montage de bague de pied de bielle (modèle ancien)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

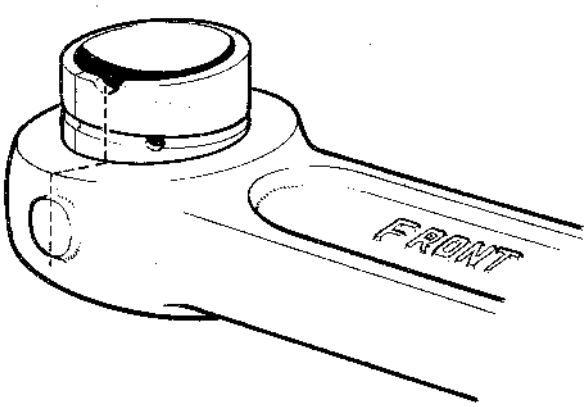


Fig. 52. Montage de bague de pied de bielle (modèle nouveau)

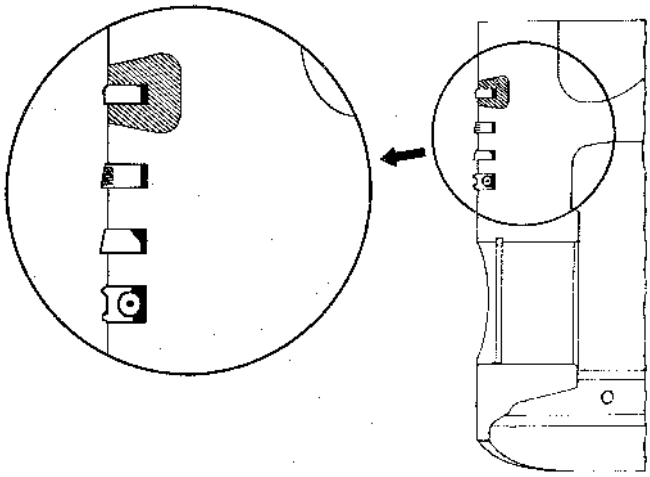


Fig. 53. Emplacement des segments de piston

3. Réaléser la bague après le montage (s'applique aux bielles de modèle nouveau*). Sur les bielles d'ancien modèle, la bague peut être réalésée après le montage. Si l'ajustement est correct, un axe de piston lubrifié doit pouvoir descendre de son propre poids à travers la bague (température ambiante de 17 à 20°C).
4. Vérifier la rectitude de la bielle.

* Les bielles de nouveau modèle ont été introduites sur (T)MD70C, AQD70D, TAMD70D et TD70G à partir du début de la production.

Réassemblage des ensembles pistons-segments-bielles

Outil spécial : 2071

1. Mettre l'un des circlips dans le piston.
2. Lubrifier l'axe de piston et la bague de pied de bielle.
3. Chauffer le piston à environ 100°C. Orienter le piston et la bielle de manière à ce que le repère "FRONT" sur ces deux pièces soit tourné du même côté. Enfoncer l'axe de piston en position avec le mandrin 2071.

   REMARQUE : La mise en place de l'axe de piston doit pouvoir se faire avec facilité, sans forcer.
4. Monter le 2ème circlips.
5. S'assurer que la bielle tourne avec facilité autour de l'axe de piston.
6. Ajuster les nouveaux segments de piston dans l'alésage du cylindre (figure 48) et vérifier le jeu des segments dans les gorges correspondantes (figure 49).
7. Monter les segments sur le piston en se servant d'un cintre à segments. Commencer par le segment racleur qui peut être tourné au choix. L'ouverture dans le ressort d'expansion doit être placée en face de la gorge du segment racleur. Les 2ème et 3ème segments de compression sont de forme tronconique et se montent comme indiqué sur la figure 53, avec le repère "TOP", ou (-), tourné vers le haut. Ces segments sont traités superficiellement avec du ferrox. Le 2ème segment de compression possède de plus 3 gorges remplies de ferrox. Le segment de tête (chromé) doit être monté avec le repère "TOP" tourné vers le haut.

Note : Les jeux de segments pour tous les moteurs contiennent actuellement 4 segments (3 segments de compression et 1 segment racleur avec ressort d'expansion). Sur les moteurs d'ancien modèle (avec 5 segments), monter le segment racleur dans la gorge supérieure de segment racleur.

(Dans les jeux de chemises pour certains moteurs d'ancien modèle, il existe cependant quelques pistons munis de 5 segments partiellement d'un autre modèle.)

Montage des pistons dans les cylindres

Outil spécial : 2139

1. Lubrifier les pistons et les segments avec de l'huile moteur. Tourner les segments de façon à ce que leurs coupes soient bien réparties régulièrement sur la périphérie du piston.
2. Vérifier que la flèche à l'extrémité du piston et le repère "FRONT" de la bielle sont bien tournés du même côté. Monter le piston avec la bielle correspondante dans le cylindre respectif. La flèche sur le piston doit être tournée vers l'avant. Se servir de la bague de montage 2139 (figure 54).

   Note : Sur les moteurs avec refroidissement de pistons, faire très attention lors du montage à ne pas endommager ou recourber le gicleur pour le refroidissement des pistons.
3. Poser les coussinets en place dans les bielles et les chapeaux de bielles. Les paliers de bielles sont munis d'échancrures destinées à recevoir les talons de guidage des coussinets. Il est donc très important de bien orienter les coussinets lors de la mise en place de façon à ce que ces talons de guidage viennent bien s'engager dans les échancrures mentionnées ci-dessus et que les trous de passage d'huile coïncident bien avec les trous correspondants des paliers de bielles.

   Attention : Vérifier que les coussinets de bielles employés sont d'un modèle correct. Sur (T)MD70C, TAMD70D, AQD70D et TD70G, le trou de lubrification a été déplacé à cause d'une modification de perçage dans la bielle (avec extrémité d'axe de piston en forme de trapèze). Pour éviter le montage de coussinets d'ancien modèle dans les nouvelles bielles, ce qui empêcherait toute alimentation en huile, le talon de guidage du coussinet a été déplacé sur le côté.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

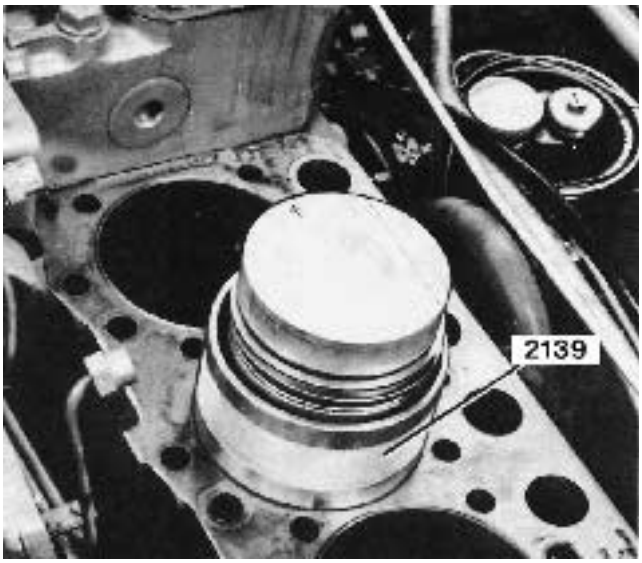


Fig. 54. Montage du piston dans le cylindre

Vérifier lors du montage que la goupille de guidage, pour le guidage du chapeau de bielle dans le sens axial, est bien fixée.

4. Lubrifier les manetons avec de l'huile moteur, monter les chapeaux de bielles et serrer les écrous de bielles au couple de 160 Nm (16 m.kg).

   Les vis de bielles n'étant pas endommagées n'ont pas besoin d'être remplacées et peuvent être réemployées.

5. **S'applique aux moteurs avec refroidissement de pistons** : Faire tourner le vilebrequin et vérifier que les gicleurs sont bien tournés contre le canal d'huile dans les pistons respectifs lorsque le piston est au point mort bas.

Chemises de cylindres

Mesure et vérification des chemises de cylindres

Le contrôle se fait en mesurant le degré d'usure et en examinant la formation éventuelle des fissures. Bien nettoyer les chemises avant la mesure.

La mesure de l'alésage des chemises se fait de préférence avec un indicateur d'alésage et en plusieurs endroits différents, tant diamétralement qu'axialement, c'est-à-dire dans le sens de la hauteur de chemise.

Afin d'obtenir la valeur exacte de l'usure, mettre l'indicateur au point avec une bague calibre en se servant de la cote d'origine de l'alésage de la chemise.

Les chemises sont classées comme suit :

Classe	Alésage en mm
A	104,74 à 104,75
B	104,75 à 104,76
C	104,76 à 104,77
D	104,77 à 104,78
E	104,78 à 104,79

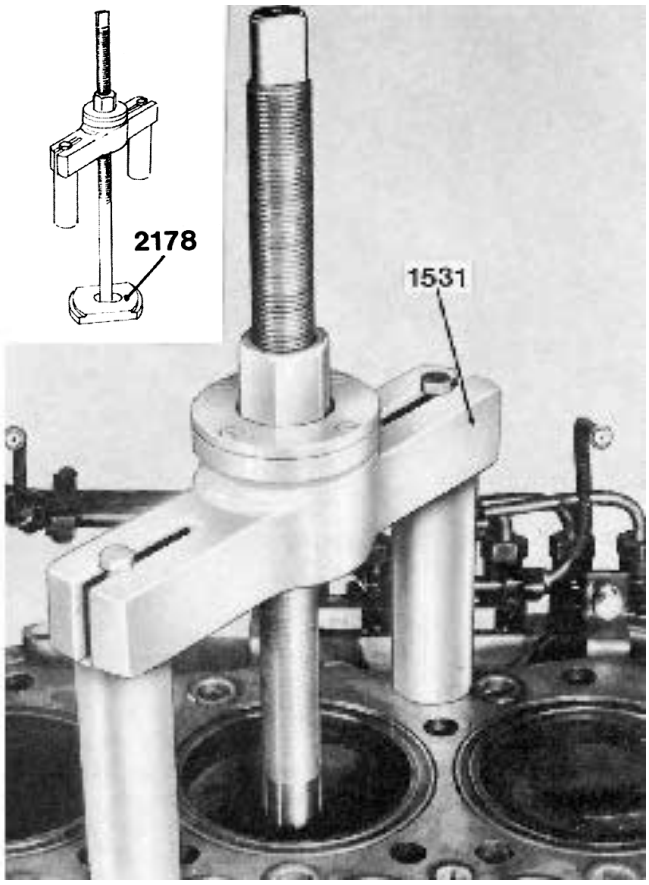


Fig. 55. Démontage de chemise de cylindre

Si l'usure atteint de 0,35 à 0,40 mm, il faudra remplacer tout le jeu de chemises, ceci bien entendu à condition que la consommation d'huile soit élevée. Les mesures à prendre dépendent du degré d'usure. Le contrôle des fissures se fait de préférence par la méthode au flux magnétique.

Démontage des chemises de cylindres

Outils spéciaux : 1531, 2178

REMARQUE : Le démontage des chemises ne doit se faire qu'après avoir constaté, par suite des mesures par exemple, que l'échange est absolument nécessaire.

1. Vider le système de refroidissement et vidanger l'huile du moteur.
2. Déposer les (la) portes de visites du carter d'huile et démonter la crépine de la pompe du fond de carter. Ceci concerne seulement les moteurs marins à carter profond.
3. Déposer le carter d'huile. Ceci ne concerne pas les moteurs MD70 à carter profond, du fait que le démontage des chapeaux de bielles peut se faire par les portes de visite du carter.

   Concernant les moteurs AQD70-L et THAMD70, se référer au titre "Dépose du carter sec", à la page 61.
4. Démonter le conduit d'aspiration de la pompe à huile.
5. Déposer les culasses, les pistons et les bielles.
6. Démonter les chemises en se servant de l'extracteur 1531 et de la plaque d'extraction 2178, voir la figure 55. Déposer les bagues d'étanchéité.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

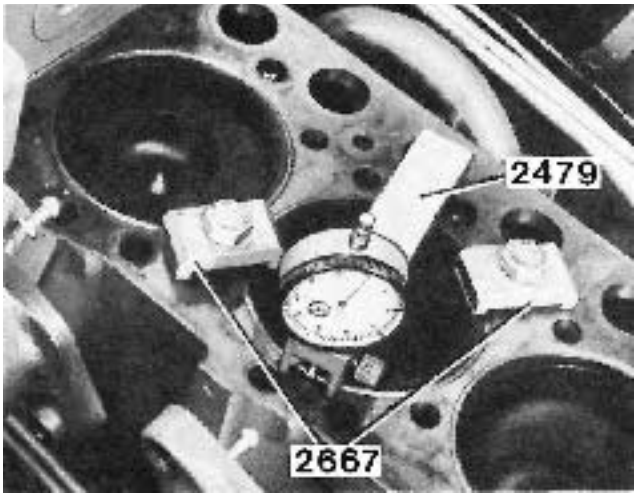


Fig. 56. Contrôle du dépassement de chemise au-dessus du plan du bloc

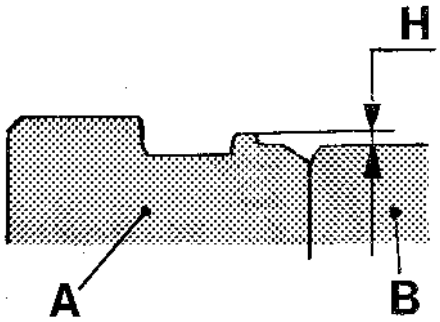


Fig. 57. Dépassement de chemise au-dessus du plan du bloc (H)

A. Chemise de cylindre B. Bloc-cylindres

Remontage des chemises de cylindres

Outils spéciaux : 2479, 2667, 9514

Toutes les surfaces aux alentours des chemises doivent être complètement débarrassées de tout dépôt. Les logements supérieurs et inférieurs de chemises doivent être bien nettoyés avec un produit de décapage et une brosse, ensuite séchés à l'air comprimé. **Il ne faut jamais se servir d'outil de grattage par exemple**.

REMARQUE : Comme il est absolument impératif de préserver le bord en gradin de la chemise de tout dégât, il faut bien le protéger en cours de travail, par exemple avec une toile plastique.

Note : Sur les moteurs avec refroidissement de pistons, le montage devra se faire avec de grandes précautions de façon à ne pas endommager ou recourber les gicleurs pour le refroidissement de pistons.

1. Enduire de couleur de marquage la face inférieure de la collerette de chemise.
2. Enfoncer la chemise dans son logement, sans mettre les joints d'étanchéité, et la pivoter tout en l'appuyant légèrement sur son épaulement. Pour le pivotement de la chemise, employer l'expandeur 9514.
3. Retirer la chemise et vérifier si la couleur de marquage s'est déposée sur toute la surface de l'épaulement. En cas de contact défectueux, on peut faire une rectification avec une pâte abrasive si les dégâts ne sont pas très graves. En cas de dégât grave, il faudra usiner les logements de chemises avec une fraise spéciale et compenser ensuite l'épaisseur de matériau enlevé par des cales de réglage en acier. Voir le paragraphe suivant "Rénovation des logements de chemises".
4. Monter les rondelles de serrage 2667 de façon à maintenir la chemise contre l'épaulement. (Les rondelles de serrage doivent toujours être employées, que le joint torique au guide inférieur de chemise soit monté ou non.)
5. Vérifier que le bord en gradin de la chemise se trouve à une hauteur correcte au-dessus du plan du bloc (H, figure 57). Ce contrôle se fait avec un comparateur à cadran et le support 2479. La mesure doit se faire sur quatre points diamétralement opposés. Vérifier que le plan du bloc n'est pas endommagé lors de la mise à zéro du comparateur. Mettre le comparateur à zéro lorsque la touche glisse sur le plan du bloc. Déplacer ensuite le comparateur sur le bord en gradin de la collerette de chemise. Le support de comparateur doit toujours être déplacé dans la direction longitudinale du bloc-cylindres.

   Remarque : Il existe deux hauteurs différentes de chemise. Sur les moteurs de nouveau modèle*, la hauteur de chemise a augmenté de 0,09 mm car la profondeur de son logement dans le bloc-cylindres a diminué d'une valeur correspondante. Pour ces moteurs, le bord en gradin de la collerette de chemise devra se trouver de 0,38 à 0,43 mm au-dessus du plan du bloc-cylindres (hauteur recommandée lors de la **rénovation** : 0,40 à 0,43 mm). Sur les moteurs d'ancien modèle, le dépassement des chemises au-dessus du plan du bloc devra être de 0,29 à 0,34 mm.

   Vérifier de plus que la différence de hauteur entre les chemises d'une même culasse ne dépasse pas 0,02 mm. Si nécessaire, régler suivant le point 3.
6. Monter les joints d'étanchéité inférieurs dans le bloc et le joint supérieur sous la collerette de chemise. Les joints d'étanchéité inférieurs sont fabriqués dans des matériaux différents. Le joint avec un **repérage de couleur** (violet, jaune ou vert) devra être placé tout en bas.

   Note : Pendant une certaine période de transition, les deux joints inférieurs contenus dans le jeu de pièces de rechange seront les mêmes et sont en caoutchouc au fluor (avec un repérage de couleur).
7. Mettre un peu d'eau savonneuse au guide inférieur de la chemise ainsi qu'aux joints d'étanchéité. REMARQUE : Ne pas employer de graisse au lieu d'eau savonneuse car, après démarrage du moteur, une partie de cette graisse va se mélanger à l'eau de refroidissement et va faire croire à des fuites d'huile.
8. Enfoncer la chemise en place, sans forcer.
9. Remonter les pistons et les bielles, les culasses et la pompe à huile.

   Moteurs marins avec carter profond : Visser la crépine d'aspiration de la pompe au fond du carter. Monter les (la) portes de visite du carter.
10. Faire le plein d'huile de graissage et d'eau de refroidissement. Régler les soupapes.

* Les moteurs avec la nouvelle hauteur de chemise (nouvelle étanchéité bloc-cylindres - culasse) sont repérés avec un * estampé devant la plaque d'identification du moteur. En ce qui concerne l'introduction dans la production, voir la note au titre "Chemises de cylindre", à la page 10.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

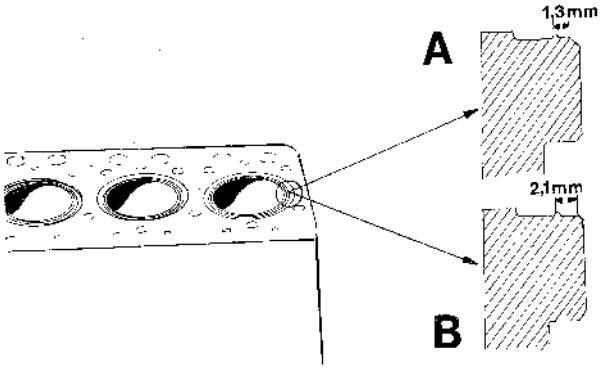


Fig. 58. Chemise de cylindre
A. Modèle ancien B. Modèle nouveau

En même temps que cette nouvelle hauteur de chemise, de nouvelles chemises de cylindres avec un bord plus large, 21, mm contre 1,3 mm, voir la figure 58, ont été introduites ainsi que des nouvelles rainures d'étanchéité dans les culasses. Se référer au titre "Fraisage des rainures d'étanchéité dans la culasse", à la page 42.

L'introduction de ce nouveau système d'étanchéité ne signifie pas que les anciens moteurs doivent être modifiés lors de la rénovation.

En cas d'échange du bloc-cylindres, les nouvelles chemises de cylindres devront toujours être employées et de nouvelles rainures d'étanchéité dans les culasses devront être effectuées. (Ceci parce que le nouveau bloc-cylindres donne une hauteur de chemise de 0,09 mm plus grande.)

Les chemises de cylindre de nouveau modèle (avec un bord plus large) peuvent être montées sur les anciens moteurs avec des culasses nouvelles. Observer alors que l'ancienne hauteur de chemise doit être conservée (0,29 à 0,34 mm).

Remise à neuf des logements des chemises

(Culasse et carter d'huile déposés)
Outils spéciaux : 2479, 2667, 9508, 9514

Enlever les joints toriques au logement inférieur des chemises. Ensuite **nettoyer soigneusement** le logement supérieur comme le logement inférieur. Le logement supérieur doit être complètement débarrassé des dépôts de calamine.

En cas de doute concernant l'étendue des dégâts, contrôler le plan de contact au logement supérieur de la chemise avec une couleur de marquage, se référer au titre "Montage des chemises de cylindres". De petits dégâts peuvent être rectifiés avec une pâte abrasive, voir le point 9. En cas de dégât grave, faire un réglage avec l'outil de fraisage 9508 comme décrit ci-après :

1. Poser la chemise de cylindre devant ensuite être montée dans le moteur et mesurer la hauteur en se référant au titre "Remontage des chemises de cylindres", points 4 et 5. Noter la valeur indiquée par le comparateur à cadran.
2. L'épaisseur de matière enlevée sera compensée par des cales de réglage en acier existant suivant quatre épaisseurs : 0,12, 0,20, 0,30, 0,50 mm. Il n'est pas recommandé de placer plus d'une cale de réglage sous la collerette de chemise.

   Remarque : Si des cales de réglage doivent être employées, un certain usinage des logements de chemises devra être effectué même si ceux-ci ne sont pas endommagés car le rayon de congé tout au fond des logements doit être enlevé de façon à avoir une surface de contact correcte pour les cales de réglage.

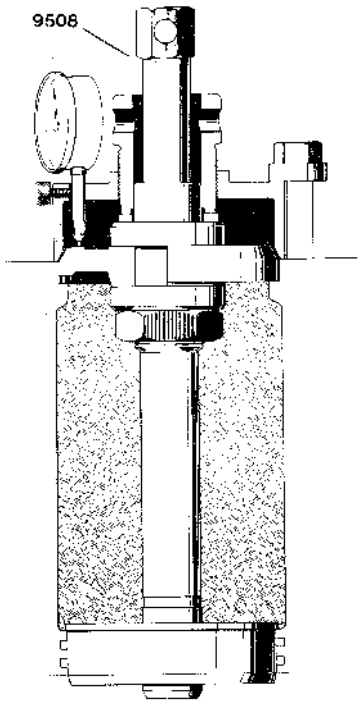


Fig. 59. Rénovation de logement de chemise de cylindre avec l'outil 999 9508

   Calculer l'épaisseur nécessaire de cales, en prenant en considération l'étendue des dégâts et le dépassement de la collerette de la chemise au-dessus du plan du bloc. Si le logement de chemise nécessite une rectification avec de la pâte abrasive après le fraisage, une marge de 0,02 mm devra être ajoutée. Suivre les indications données au point 9.
3. Afin de ne pas endommager les bords tranchants de la fraise, le logement de chemise devra être gratté avec du papier émeri puis nettoyé soigneusement avant l'opération de fraisage. Ceci s'applique en particulier si le logement de chemise a été rectifié avec de la pâte abrasive. Une alternative consiste, après avoir bien nettoyé le logement de chemise, à racler celui-ci avec un racloir en acier bien approprié.
4. Monter les joints toriques à l'étanchéité inférieure de chemise et placer le guide pour l'outil de fraisage 9508 dans le logement de chemise, voir la figure 59. Veiller à ce que la collerette du guide soit bien dégagée de la paroi intermédiaire dans le bloc.
5. Vérifier que la rondelle sous la vis d'alimentation de l'outil est bien nettoyée et bien graissée. Poser l'outil de fraisage dans le logement de chemise et monter l'étrier. Veiller à ce que celui-ci soit bien centré et fixer l'outil sur le bloc-cylindres à l'aide de deux vis avec rondelles planes. Veiller à ce que la douille d'alimentation n'appuie pas sur la fraise.
6. Adapter un comparateur à cadran comme indiqué sur la figure 59. Visser vers le bas la douille d'alimentation de manière à la presser légèrement sur la fraise. Se servir d'une poignée (pas de poignée à cliquet) munie d'une articulation et d'une douille pour le pivotement de la fraise. Tourner un peu la fraise de façon à ce que le rayon de congé, tout au fond du logement, soit éliminé. Vérifier que la douille d'alimentation appuie légèrement contre la fraise et mettre le comparateur à zéro. La mise à zéro et la lecture doivent se faire à la même position de la fraise. La position de lecture est indiquée de façon très nette, à la face supérieure de la fraise, à côté du méplat, par une touche de peinture.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

7. Tourner la fraise d'un mouvement lent et régulier, tout en pivotant la douille d'alimentation de manière à obtenir une alimentation régulière. Interrompre l'alimentation et tourner la fraise de quelques tours - sans alimentation - lorsque l'indication du comparateur correspond à la cote à laquelle le logement de chemise doit être réglé. Contrôler la surface de contact du logement de chemise.
8. Refaire le contrôle du dépassement de la chemise au-dessus du plan du bloc.
9. En prenant de très grandes précautions et si les indications données sont suivies dans le moindre détail, en général aucune rectification avec de la pâte abrasive n'est nécessaire après le fraisage, celle-ci ne pouvant qu'abîmer le résultat.

   Si seuls de petits dégâts sont observés sur le logement de chemise et que l'outil de fraisage n'a pas besoin d'être employé, enlever les joints toriques et enduire de pâte abrasive la face inférieure de la collerette de la chemise. Poser la chemise dans le bloc et la pivoter dans les deux sens jusqu'à ce que la pâte abrasive soit usée. Enlever la chemise et essuyer toute trace de pâte abrasive. Répéter cette opération jusqu'à obtenir une bonne surface de contact. Pour le pivotement de la chemise, se servir de l'expandeur 9514.
10. Contrôler la surface de contact avec une couleur de marquage et **repérer la chemise de manière à pouvoir la remonter exactement dans la même position que lors du contrôle du contact**.
11. Bien nettoyer toutes les pièces. Vérifier spécialement les surfaces de contact sur la collerette de chemise et dans le bloc-cylindres.
12. Monter les cales éventuelles. La cale devra être placée sur la chemise (sous la collerette), **pas** dans le bloc-cylindres. Monter le joint torique pour l'étanchéité de chemise supérieure après avoir mis la cale de réglage en place.

Culbuterie

Réglage des soupapes

Remarque : Le contrôle du jeu aux soupapes ne doit jamais se faire en cours de marche du moteur, mais toujours sur moteur au repos, froid ou ayant la température normale de service.

L'emplacement et le numérotage des cylindres ressortent de la figure 60.

Jeu aux soupapes :

Admission :	0,40 mm
Echappement :	0,45 mm (moteurs sans turbo-compresseur)
	0,55 mm (moteurs avec turbo-compresseur)

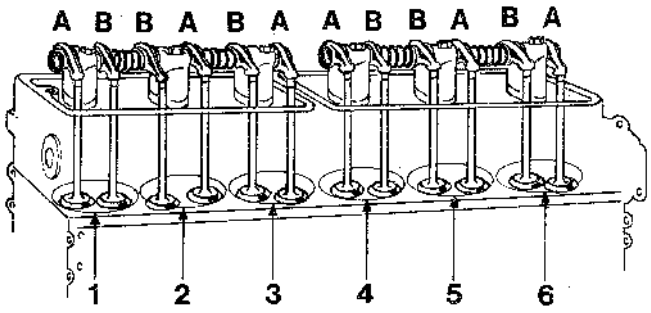


Fig. 60. Emplacement des soupapes et numérotage des cylindres

Soupape A = Admission B = Echappement

Le cylindre No 6 est celui situé le plus près du volant moteur

1. Déposer les cache-culbuteurs. Contrôler et, si nécessaire, régler le jeu aux soupapes du cylindre No 1 lorsque ce dernier se trouve en position d'allumage. A ce moment, les soupapes du cylindre No 6 "basculent".
2. Tourner le moteur d'un tiers de tour dans le sens normal de rotation et contrôler le jeu aux soupapes du cylindre No 5. A ce moment, les soupapes du cylindre No 2 "basculent". Continuer ensuite le travail dans l'ordre d'allumage des cylindres.

Ordre d'allumage	**1**	**5**	**3**	**6**	**2**	**4**
Cylindre correspondant dont les soupapes "basculent"	6	2	4	1	5	3

3. Bien nettoyer les cache-culbuteurs et les reposer. Remplacer les joints endommagés. Essayer le moteur et contrôler les fuites éventuelles d'huile.

Rectification des soupapes et sièges de soupapes

(Culasse déposée)

1. Enlever les soupapes, les rondelles de ressorts, les ressorts et les soupapes. Disposer les pièces sur une déshabilleuse.
2. Bien nettoyer toutes les pièces.
3. Rectifier les soupapes à la machine.

   Surfaces d'étanchéité des soupapes :

   Admission ..... 29,5°

   Echappement ..... 44,5°

   Enlever le moins de matière possible, en notant toutefois que la surface d'étanchéité doit être parfaitement propre. Si le bord de la soupape est réduit après usinage à moins de 1 mm (échappement), ou 1,4 mm (admission), il faudra jeter les soupapes, de même lorsque les queues de soupapes sont recourbées.
4. Vérifier l'état d'usure des guides de soupapes en se référant au titre "Contrôle des guides de soupapes", avant d'usiner les sièges de soupapes.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

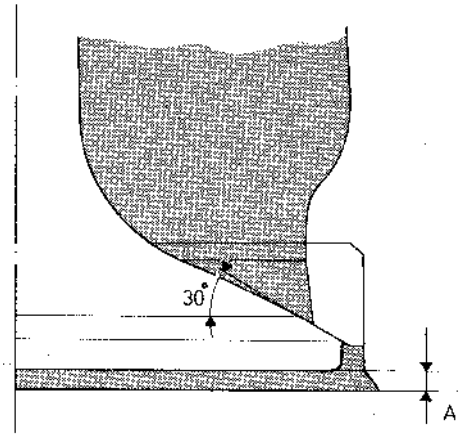


Fig. 61. Usinage des sièges de soupapes d'admission

A = 2,0 mm au maximum

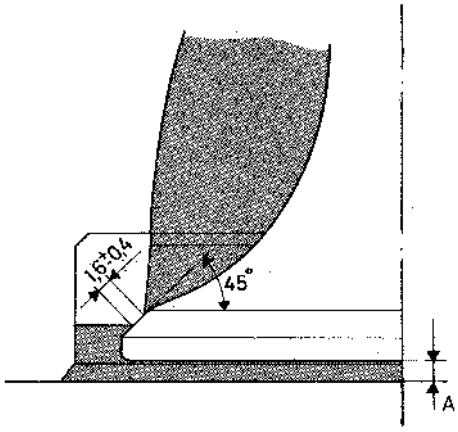


Fig. 62. Usinage des sièges de soupapes d'échappement

A = 2,0 mm au maximum

5. Réaléser ou rectifier les sièges de soupapes. Pour la rectification des sièges, enlever le moins de matière possible, juste ce qui est nécessaire pour donner au siège la forme et la surface de contact requises. Les sièges de soupapes doivent être remplacés lorsque la distance "A" (figures 61 et 62) - mesurée avec une soupape neuve - dépasse 2,0 mm.

   Un nouveau siège peut être rectifié jusqu'à ce que la distance entre le plan de la culasse et la surface supérieure de la soupape, c'est-à-dire la distance "A", figures 61 et 62, soit de 1,0 à 1,4 mm à l'admission comme à l'échappement.
6. Roder les soupapes avec une pâte abrasive et en contrôler le contact avec une couleur de marquage.
7. Remonter les soupapes, les ressorts de soupapes, les rondelles de ressorts et les clavettes de soupapes. Voir la figure 43.

Remplacement des sièges de soupapes

Les sièges de soupapes doivent être remplacés lorsque la distance "A" (figures 61 et 62) - mesurée avec une soupape neuve - dépasse 2 mm.

1. Enlever l'ancien siège en le faisant sauter ou en soudant électriquement une vieille soupape au siège et en défaisant ensuite le siège.
2. Bien nettoyer le logement du siège dans la culasse et contrôler cette dernière au point de vue fissures.
3. Mesurer le diamètre du logement du siège de soupape pour voir s'il est possible de monter les sièges à cote normale ou s'il est nécessaire de monter des sièges à cote de réparation supérieure. Usiner le logement du siège de soupape en cas de nécessité.
4. Refroidir le siège de soupape avec de la neige carbonique jusqu'à une température de –60 à –70°C et chauffer éventuellement la culasse avec de l'eau chaude ou d'une autre manière. Enfoncer le siège en place avec un mandrin.
5. Usiner les sièges jusqu'à avoir la largeur et l'angle requis.

Contrôle des ressorts de soupapes

Contrôler la longueur des ressorts de soupapes, sans charge comme en charge. Ce travail se fait dans un testeur de ressorts. Concernant les valeurs requises, prière de se référer aux "Caractéristiques techniques".

Contrôle des guides de soupapes

Pour mesurer le degré d'usure des guides de soupapes, mettre une **soupape neuve** dans le guide et mesurer ensuite le jeu avec un comparateur (figure 63).

Limites d'usure :

Soupape d'admission, jeu maxi ..... 0,15 mm

Soupape d'échappement, jeu maxi ..... 0,17 mm

Au-delà des limites mentionnées, il faudra remplacer les guides de soupapes.

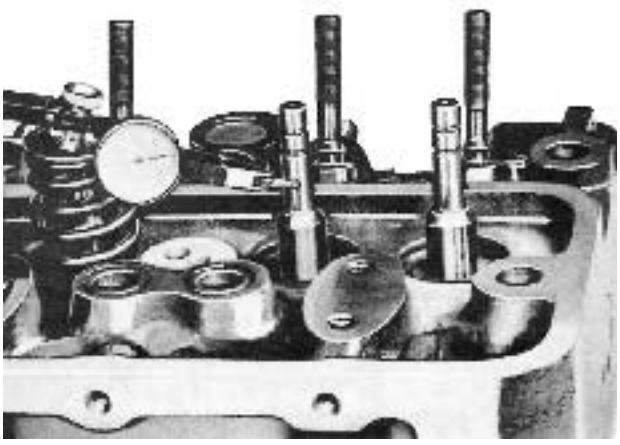


Fig. 63. Contrôle de l'usure des guides de soupapes

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

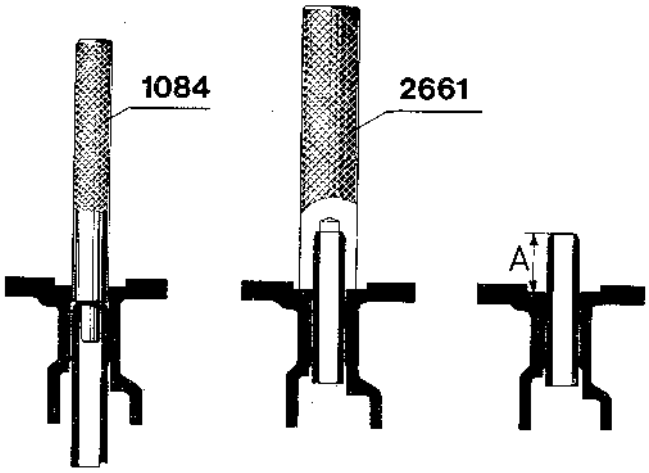


Fig. 64. Démontage et montage des guides de soupapes

Remplacement des guides de soupapes

Outils spéciaux : 1084, 2661

1. Extraire les anciens guides en se servant du mandrin 1084.
2. Lubrifier les guides de soupapes extérieurement et les enfoncer en place avec l'outil 2661. Celui-ci permet de les positionner correctement par rapport au plan des culasses (22 mm), distance "A", figure 64.
3. Réaléser les guides de soupapes en cas de nécessité. Concernant le jeu soupape - guide de soupape, prière de se référer aux "Caractéristiques techniques".

Rénovation de la culbuterie

(Culbuterie déposée)

Outil spécial : 2677

1. Enlever les circlips de l'axe de culbuteur et démonter les culbuteurs, les porte-paliers et les ressorts.
2. Bien nettoyer toutes les pièces en faisant particulièrement attention au canal de passage d'huile dans les porte-paliers et les canaux d'huile de l'axe de culbuteur, comme les trous de passage d'huile des culbuteurs.
3. Vérifier l'usure de l'axe de culbuteur et l'étanchéité des capuchons à l'extrémité de l'arbre, de même que l'usure et les déformations éventuelles à la partie sphérique à l'extrémité des culbuteurs. Le filetage de l'axe et du contre-écrou doit être en bon état, de même que les 6 pans de l'écrou. Les surfaces sphériques de contact des culbuteurs avec les capuchons de soupapes ne doivent pas être usées ou piquées. En cas d'usure légère ou de piqûre peu profonde, une rectification peut être effectuée à la machine.
4. Les bagues de culbuteurs ovalisées par suite de l'usure doivent être remplacées. L'extraction et la mise en place des bagues se font avec le mandrin 2677. S'assurer que les canaux de passage d'huile des bagues coïncident avec les canaux correspondants des culbuteurs lors du montage. Après la mise en place, les bagues doivent être réalésées jusqu'à avoir un ajustement demi-tournant sur l'axe (25,020 à 25,042 mm). Enlever tous les copeaux provenant de l'usinage.
5. Lubrifier l'axe de culbuteurs et remonter les diverses pièces. Les culbuteurs sont identiques, et peuvent être placés librement sur l'axe de culbuteurs.

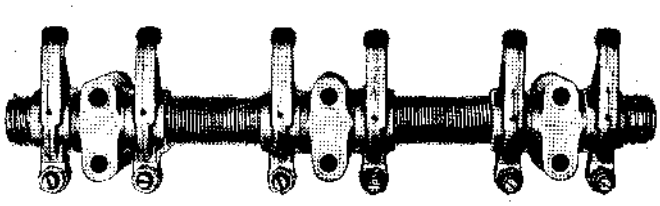


Fig. 65. Culbuterie

Pignons de distribution

Dépose des pignons de distribution

Outils spéciaux : 2655, 2658, 2679

Moteurs industriels : Vider le système de refroidissement. Déposer le radiateur avec les durits, le garde-courroie et le ventilateur.

AQD70-L : Vider l'huile du système hydraulique en se référant au manuel d'instructions pour transmission hors-bord. Déposer le réservoir d'huile du système hydraulique avec la console ainsi que les conduits d'huile.

1. Démonter le tendeur de courroies et les courroies et, dans certains cas, la génératrice, après avoir déconnecté les câbles de batterie.
2. Déposer la poulie de vilebrequin, si celle-ci est montée, ainsi que l'amortisseur de vibrations, lesquels sont boulonnés sur la tête "polygone" du vilebrequin.

   REMARQUE : Faire très attention à l'amortisseur de vibrations qui ne devra pas être soumis à des chocs quelconques car ses caractéristiques peuvent être totalement modifiées si le compartiment à liquide soigneusement déterminé change de forme ou de volume.
3. Dévisser la vis centrale de l'assemblage "polygone" et démonter ce moyeu "polygone" en se servant de l'extracteur 2655 (figure 66).
4. Déposer le conduit de refoulement de la prise d'entraînement dans le carter de distribution. Ceci s'applique aux moteurs marins de modèle nouveau.
5. Démonter le couvercle du carter de distribution. Déposer la plaque de retour d'huile sur l'extrémité du vilebrequin.
6. Enlever le bouchon caoutchouc dans le carter de volant et faire tourner le moteur jusqu'à ce que le piston du cylindre No 1 se trouve au point mort haut (0° sur le volant). Remettre le bouchon caoutchouc en place.
7. Déposer le pignon intermédiaire avec son axe, le chapeau et la rondelle butée. Les moteurs d'ancien modèle ne possèdent pas de rondelle butée.
8. Déposer le pignon d'arbre à cames. Si nécessaire, employer l'extracteur 2679 (figure 67). Procéder de la même manière pour le pignon de commande de la pompe d'injection.
9. Déposer la plaque anti-éclaboussures devant le pignon intermédiaire de la pompe à huile. Cette plaque n'existe pas sur les moteurs d'ancien modèle.
10. Déposer le pignon intermédiaire pour la pompe à huile.
11. Démonter le pignon d'entraînement du vilebrequin en se servant de l'extracteur 2658 (figure 68).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

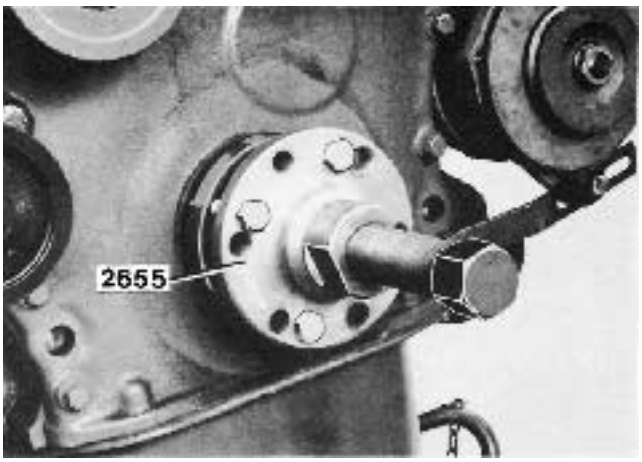


Fig. 66. Démontage de la tête “polygone”

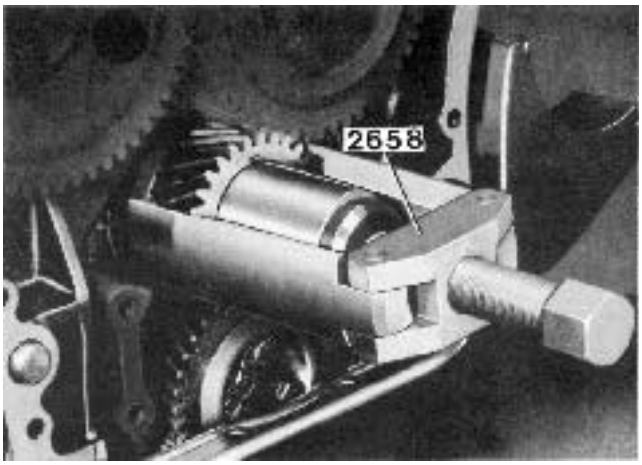


Fig. 68. Démontage du pignon de vilebrequin

Vérification des pignons de distribution

Bien vérifier les pignons de distribution après le nettoyage. Remplacer ceux qui sont endommagés ou très usés. Le jeu maximum en flanc de denture est de 0,17 mm.

Contrôler le jeu axial et radial du pignon intermédiaire.

Jeu axial ..... 0,05 à 0,15 mm

Jeu radial ..... 0,025 à 0,082 mm

Nettoyer le couvercle du carter de distribution ainsi que sa surface de contact sur le moteur.

Remontage et calage

Outils spéciaux : 2657, 2659

Tous les pignons qui jouent un rôle important dans le calage de la distribution sont repérés au pointeau, soit sur une dent, soit sur un entre-dent (figure 70)

1. S’assurer que la clavette du vilebrequin a été remise en place. Remonter le pignon de vilebrequin en se servant de l’outil 2659 (figure 69).
2. S’assurer que la goupille de positionnement du pignon d’arbre à cames a été remise en place. Remonter le pignon d’arbre à cames. Couple de serrage 45 Nm (4,5 m.kg). Bloquer les vis avec une rondelle.
3. Régler le vilebrequin de manière à mettre le piston du premier cylindre au point mort haut (rainure à clavette de vilebrequin dirigée vers le haut). Monter le pignon intermédiaire en notant le repère indiqué (figure 70). Le chapeau de palier et la rondelle butée seront placés comme le montre la figure 71. Les moteurs d’ancien modèle ne possèdent pas de rondelle butée.

   Couple de serrage : 60 Nm (6 m.kg). Vérifier que le jeu axial est de 0,05 à 0,15 mm.
4. S’assurer que la goupille de positionnement a été remise en place sur l’arbre de la pompe d’injection et remonter le pignon de commande de la pompe. Veiller à ce que le repérage coïncide avec ce qui est indiqué sur la figure 70.
5. Monter le pignon intermédiaire de la pompe à huile. Monter la plaque anti-éclaboussures face au pignon et bloquer les vis.
6. Vérifier qu’il n’existe aucune trace de grippage sur le tourillon du vilebrequin et sur le moyeu polygone. Eliminer toute trace éventuelle avec du papier émeri.
7. Remonter la plaque de retour d’huile sur l’extrémité du vilebrequin, face concave tournée vers l’extérieur (vers l’avant).

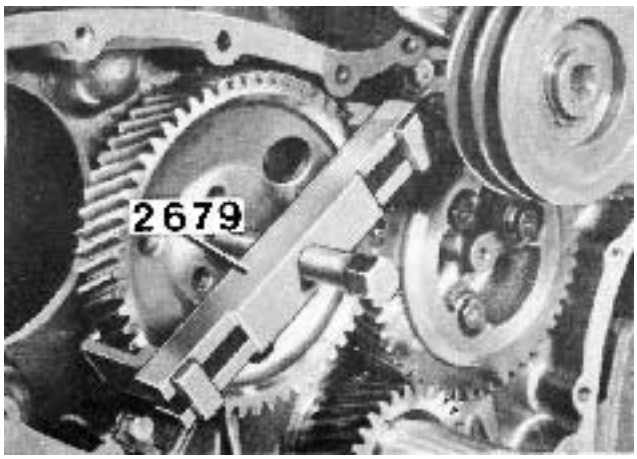


Fig. 67. Démontage du pignon d’arbre à cames

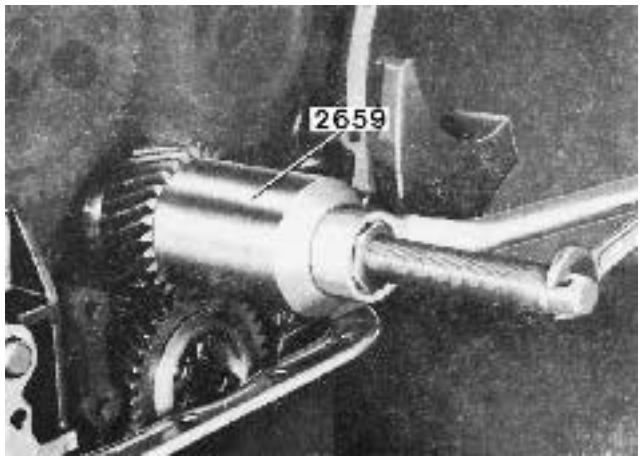


Fig. 69. Montage du pignon de vilebrequin

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

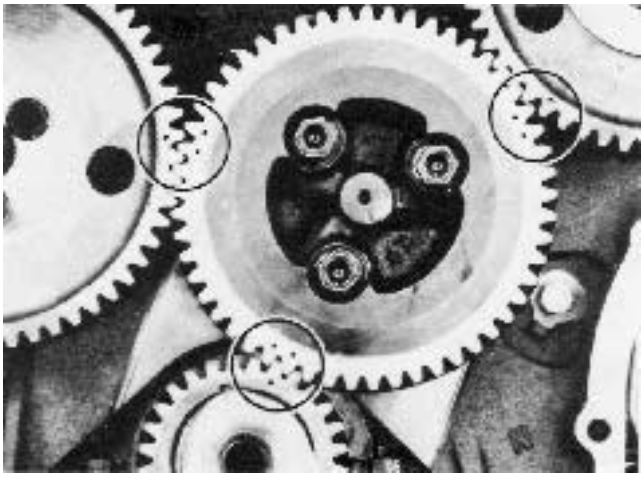


Fig. 70. Pignons de distribution, calage de base

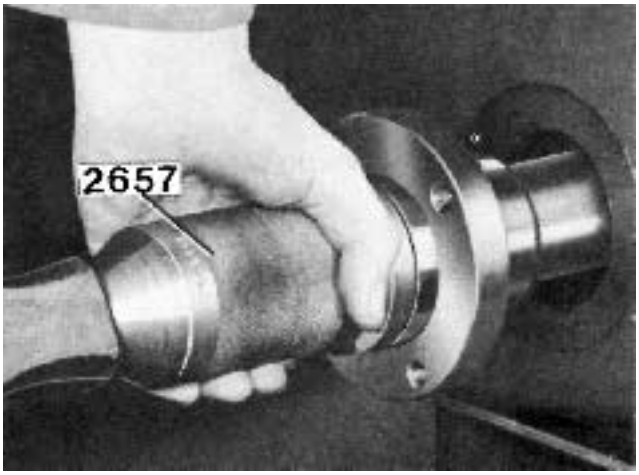


Fig. 72. Remontage de la tête “polygone”

8. Remettre la bague d’étanchéité du vilebrequin dans le couvercle de distribution. Cette bague d’étanchéité est constituée par un joint caoutchouc pour les moteurs horizontaux et par un joint caoutchouc avec un joint de feutre sur les autre moteurs.

   Plonger le joint de feutre ou le joint caoutchouc dans de l’huile moteur avant le montage.
9. Enduire les surfaces de contact d’un produit d’étanchéité puis monter le couvercle du carter de distribution avec un nouveau joint.
10. Graisser l’extrémité du vilebrequin avec du bisulfure de molybdène. Monter l’outil de centrage pour le mandrin 2657 à l’extrémité du vilebrequin. Chauffer la tête “polygone” jusqu’à environ 100°C. Faire rentrer la tête “polygone” en frappant rapidement sur l’outil jusqu’à environ 5 mm du plan du pignon (figure 72).
11. Monter la rondelle et la vis centrale. Serrer la vis au couple de 200 Nm (20 m.kg). Laisser refroidir la tête “polygone” et serrer la vis au couple de 260 Nm (26 m.kg).
12. Remonter l’amortisseur de vibrations et éventuellement la poulie de vilebrequin. Serrer les vis au couple de 60 Nm (6 m.kg).
13. Brancher le conduit de refoulement à la prise d’entraînement dans le carter de distribution. Ceci s’applique aux moteurs marins de modèle nouveau.
14. Remonter le tendeur de courroies et les courroies d’entraînement pour la pompe de circulation. Tendre les courroies de façon à ce qu’elles puissent être enfoncées d’environ 10 mm en un point situé à mi-chemin entre les poulies.

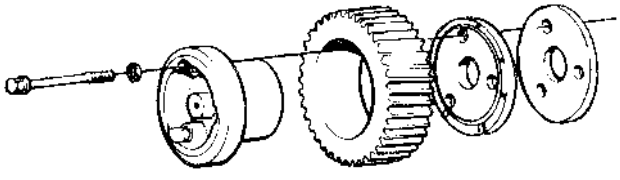


Fig. 71. Pignon intermédiaire de distribution

15. Remonter la génératrice et la courroie d’entraînement.
16. Brancher les câbles de batterie.

    AQD70-L : Monter le réservoir d’huile du système hydraulique avec console ainsi que les conduits d’huile. Faire le plein d’huile du système. Prière de se référer au manuel d’instructions pour transmission hors-bord.

Les points 17 et 18 s’appliquent seulement aux moteurs industriels.

17. Monter le conduit de liquide de refroidissement et les flexibles ainsi que le ventilateur, le garde-courroie et le radiateur.
18. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre “Remplissage de liquide de refroidissement”, à la page 94.

Arbre à cames

Contrôle de levée de came

L’usure de came peut être évaluée avec l’arbre à cames en place en faisant tourner le moteur manuellement et en mesurant la levée de came avec un comparateur à cadran (figure 73). La levée de came maximale pour un jeu aux soupapes de 0 mm est indiquée dans le tableau ci-dessous (démultiplication de culbuteur 1:1,528).

	Levée de came en mm (A, fig. 73)		Déplacement de soupape en mm* Jeu aux soupapes 0 mm (B, fig. 73)	
	Admission	Echappement	Admission	Echappement
D70A, MD70A	8,000	8,000	12,22	12,22
D70B, MD70B,C	8,006	8,006	12,23	12,23
TD70A, TMD70A,AB ..	8,000	8,500	12,22	12,99
TD70B, TMD70B, TAMD70B,C, THAMD70B,C, AQD70B,C,BL,CL	7,940	8,268	12,13	12,63
TD70G, TMD70C, TAMD70D, AQD70D...	8,006	8,268	12,23	12,63

* Tolérance ±0,15 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

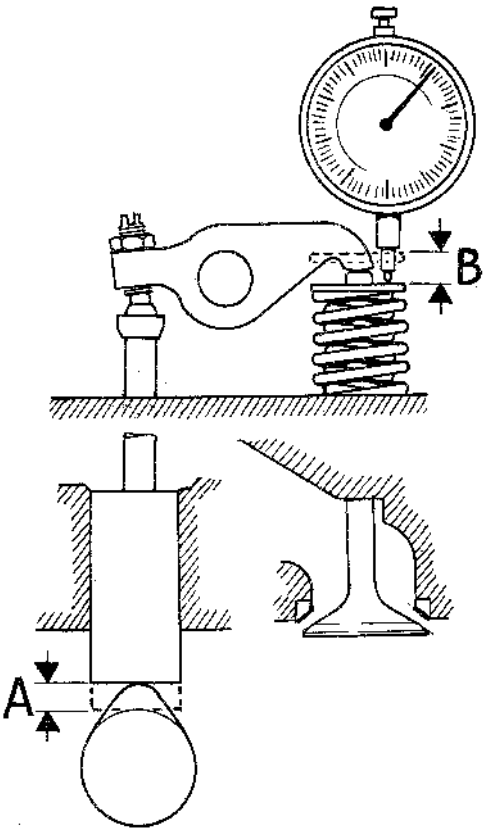


Fig. 73. Contrôle de levée de came

A = Levée de came B = Déplacement de soupape

Dépose de l'arbre à cames

Outils spéciaux : 2655, 2679

Les points 1 et 2 s'appliquent seulement aux moteurs TAMD70D, AQD70D

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du système à eau de mer.
2. Déposer le conduit entre la pompe d'eau de mer et le postradiateur.

Les points 3 à 5 s'appliquent seulement aux moteurs industriels.

3. Vider le liquide de refroidissement.
4. Déposer le radiateur avec les flexibles, le garde-courroie et le ventilateur.
5. **TD70** : Déposer le conduit d'aspiration entre le filtre à air et le turbocompresseur.
6. Déposer les cache-culbuteurs et démonter la culbuterie. Déposer les tringles de culbuteurs.
7. Démonter le conduit et suivant le cas, le filtre de reniflard.
8. Déposer les portes de visite juste devant les poussoirs de soupapes.
9. Enlever les poussoirs de soupapes et les ranger dans l'ordre sur un établi.
10. Déposer le tendeur de courroies et les courroies, ainsi que, dans certains cas, la génératrice, après avoir déconnecté les câbles de batterie.

    AQD70-L : Vider l'huile du système hydraulique. Se référer au manuel d'instructions pour transmission hors-bord. Déposer le réservoir d'huile du système hydraulique, avec console ainsi que les conduits d'huile.

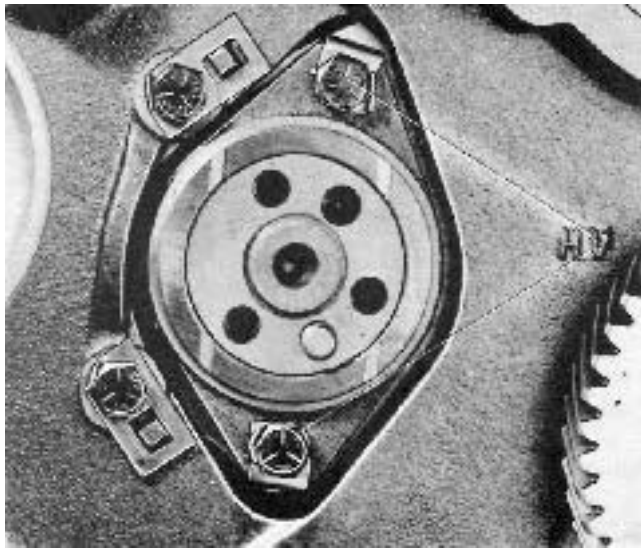


Fig. 74. Vis de fixation (1) pour bride d'arbre à cames

11. Démonter la poulie de vilebrequin - le cas échéant - ainsi que l'amortisseur de vibrations, lesquels sont fixés par des vis sur la tête "polygone".

    REMARQUE : L'amortisseur de vibrations ne doit être soumis à aucun choc car ses caractéristiques peuvent être entièrement modifiées si le compartiment à liquide soigneusement déterminé change de forme ou de volume.
12. Enlever la vis centrale de la tête "polygone", enlever la rondelle et extraire cette tête "polygone" en se servant de l'extracteur 2655 (figure 66).
13. Déposer le couvercle du carter de distribution.
14. Déposer le pignon d'arbre à cames. Si nécessaire, se servir de l'extracteur 2679 (figure 67).
15. Démonter la bride de l'arbre à cames (figure 74). Retirer l'arbre à cames tout droit vers l'avant afin d'éviter d'endommager les roulements.

Vérification de l'arbre à cames

Vérifier l'état d'usure des portées et des cames de l'arbre à cames. En effet, les cames peuvent être usées obliquement dans le sens axial. En cas de défaut de peu d'importance, on peut meuler les cames. En cas de défaut grave d'usure exagérée, il faudra remplacer l'arbre à cames.

Mesure

Le contrôle de l'état d'usure des portées de l'arbre à cames se fait en les mesurant à l'aide d'un micromètre. Usure et ovalisation maximales permises : 0,07 mm. Vérifier la rectitude de l'arbre à cames par alignement. Poussée radiale maxi permise par rapport au palier extrême : 0,04 mm. Serrer l'arbre à cames entre deux pointes lors du contrôle de la levée de came.

Concernant les cotes relatives à l'arbre à cames et aux paliers d'arbre à cames, prière de se référer aux "Caractéristiques techniques".

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Remplacement des paliers d'arbre à cames

Les paliers d'arbre à cames doivent être réalésés après la mise en place : C'est pourquoi, le remplacement de ces paliers ne peut se faire que lors d'une remise à neuf générale du moteur.

Lors de la mise en place des paliers, veiller à ce que les trous de passage d'huile soient placés juste en face des canalisations d'huile correspondantes dans le bloc.

Le palier avant d'arbre à cames devra être monté avec la gorge tournée vers l'avant.

Remontage de l'arbre à cames

Outil spécial : 2657

1. Huiler les portées de l'arbre à cames et enfoncer celui-ci avec précaution afin d'éviter d'endommager les paliers.
2. Remonter la bride d'arbre à cames. Serrer les vis au couple de 40 Nm (4 m.kg) et les bloquer avec les rondelles (sur les moteurs de nouveau modèle, les rondelles de verrouillage sont remplacées par des rondelles-ressorts).
3. Faire tourner le moteur jusqu'à ce que le piston pour le cylindre No 1 se trouve au point mort haut (0° sur le volant). Vérifier que les repérages sur les pignons de distribution coïncident (figure 70).
4. S'assurer que la goupille de positionnement du pignon d'arbre à cames est bien en place. Monter le pignon d'arbre à cames. Couple de serrage : 45 Nm (4,5 m.kg). Verrouiller les vis avec une rondelle-frein.
5. Vérifier qu'il n'existe aucune trace de grippage sur le tourillon du vilebrequin et sur le moyeu polygone. Eliminer toute trace éventuelle avec du papier émeri.
6. S'assurer que la plaque de retour d'huile se trouve en place sur l'extrémité du vilebrequin (face concave tournée vers l'extérieur, c'est-à-dire vers l'avant).
7. Poser la bague d'étanchéité du vilebrequin dans le couvercle de distribution. Cette bague d'étanchéité est constituée par un joint caoutchouc pour les moteurs horizontaux et par un joint caoutchouc avec un joint de feutre sur les autres moteurs.

   Plonger le joint de feutre ou le joint caoutchouc dans de l'huile moteur avant le montage.
8. Enduire les surfaces de contact de produit d'étanchéité et monter le couvercle de distribution avec un joint neuf.
9. Mettre à l'extrémité du vilebrequin un peu de graisse au bisulfure de molybdène. Monter l'outil de centrage pour le mandrin 2657 sur l'extrémité du vilebrequin. Chauffer la tête "polygone" à environ 100°C. Enfoncer rapidement le moyeu sur l'extrémité du vilebrequin jusqu'à environ 5 mm du plan du pignon (figure 72).
10. Monter la rondelle et la vis centrale. Serrer la vis au couple de 200 Nm (20 m.kg). Laisser refroidir la tête "polygone" et serrer la vis au couple de 260 Nm (26 m.kg).
11. Graisser les poussoirs de soupapes, la surface de contact contre l'arbre à cames avec du bisulfure de molybdène et graisser les guides dans le bloc-cylindres. Monter les poussoirs de soupapes dans l'ordre dans lequel ils étaient placés lors du démontage.
12. Remonter les tringles de culbuteurs et reposer la culbuterie. Couple de serrage : 40 Nm (4 m.kg).
13. Remonter les portes de visite devant les poussoirs de soupapes ainsi que le tuyau de reniflard et, suivant le cas, le filtre de reniflard.
14. **TAMD70D, AQD70D** : Monter le conduit entre la pompe à eau de mer et le postradiateur.
15. Remonter l'amortisseur de vibrations et éventuellement la poulie de vilebrequin. Serrer les vis au couple de 60 Nm (6 m.kg).
16. Monter le tendeur de courroies ainsi que la génératrice si celle-ci a été déposée. Monter les courroies d'entraînement et régler leur tension. Les courroies doivent pouvoir être enfoncées d'environ 10 mm en un point situé à mi-chemin entre les poulies.
17. Régler les soupapes suivant les indications données à la page 52. Reposer les cache-culbuteurs.
18. **TD70** : Monter le conduit d'aspiration entre le turbocompresseur et le filtre à air.

Les points 19 et 20 s'appliquent seulement aux moteurs industriels.

19. Monter le conduit de refroidissement et les flexibles ainsi que le ventilateur, le garde-courroies et le radiateur.
20. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.
21. Brancher les câbles de batterie.

    AQD70-L : Reposer le réservoir d'huile du système hydraulique, avec console, ainsi que les conduits d'huile. Faire le plein d'huile du système. Voir le manuel d'instructions pour transmission hors-bord.

Embiellage

Remplacement de la couronne dentée sur le volant

1. Déposer le volant.
2. Percer un ou deux trous dans un entre-dent de la couronne dentée et faire sauter cette dernière avec un burin. Déposer ensuite la couronne dentée.
3. Bien nettoyer la surface de contact sur le volant avec une brosse d'acier.
4. Chauffer la nouvelle couronne dentée dans une étuve de façon à ce que la température de chauffage soit bien répartie régulièrement sur la couronne. En cas d'emploi de chalumeau, ce qui n'est pas recommandé, faire très attention de façon à ne pas trop chauffer la couronne afin d'éviter l'écaillement qui peut s'en suivre. Pour pouvoir contrôler le chauffage, polir cette couronne en certains endroits et interrompre le chauffage lorsque ces endroits sont recuits au bleu à la température correcte de 180 à 200°C.
5. Poser la couronne ainsi chauffée sur le volant moteur et l'enfoncer en place avec un mandrin de cuivre et un marteau. Laisser ensuite refroidir à l'air libre.
6. Nettoyer les surfaces de contact sur le volant et le vilebrequin. Contrôler la goupille de positionnement dans la bride de vilebrequin ainsi que la bague d'étanchéité arrière de vilebrequin. Changer ces pièces si nécessaire.
7. Monter le volant moteur. Couple de serrage : 160 à 180 Nm (16 à 18 m.kg).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Vérification du volant moteur

Vérifier le volant moteur au point de vue formation des criques ou autres dégâts. Vérifier également les dégâts éventuels et l'état d'usure de la couronne dentée. Remplacer en cas de nécessité.

Pour les moteurs équipés d'un accouplement monodisque, du type embrayage de camion, le volant peut être rectifié, en cas de rayures ou fissures peu profondes à la surface de frottement - en notant toutefois qu'il ne faut pas enlever plus de 0,5 mm de matière. En cas de défaut grave, remplacer le volant.

La cote de profondeur du volant, c'est-à-dire la distance du plan du disque d'accouplement à celui du plateau de fixation de l'accouplement, doit être de 40±0,08 mm (concerne l'accouplement monodisque du type embrayage de camion). Cette cote doit être respectée. Pour cette raison, il faut enlever par meulage une quantité égale de matière à la surface du plateau de fixation.

Echange de bagues d'etanchéité de vilebrequin

Outils spéciaux : 2655, 2657, 6437

La bague d'étanchéité arrière est accessible après avoir déposé le volant. Déloger l'ancienne bague avec un tournevis.

Si la bague d'étanchéité a causé une rainure d'usure d'une profondeur de plus de 0,20 mm, la bague entretoise se trouvant devant la bague d'étanchéité devra être enlevée. **Tremper la nouvelle bague d'étanchéité dans de l'huile moteur** et le monter, sur l'outil 6437. Mettre en position en l'enfonçant éventuellement à l'aide d'un mandrin.

Pour les moteurs industriels équipés d'une boîte de vitesses du type boîte de camion, l'étanchéité arrière du vilebrequin est assurée par un joint de feutre. Le remplacement de ce joint de feutre peut se faire après avoir déposé le volant et le carter de volant. **Tremper le joint de foutre dans de l'huile moteur avant le montage**.

Le remplacement de la bague d'étanchéité avant peut se faire après avoir démonté la tête "polygone" du vilebrequin, voir le titre "Pignons de distribution, dépose/repose", aux pages 54 et 55. L'étanchéité est constituée par un joint caoutchouc pour les moteurs horizontaux alors que les autres moteurs possèdent une bague caoutchouc et une bague en feutre. **Tremper le joint de feutre ou le joint caoutchouc dans de l'huile moteur avant le montage.**

Dépose du vilebrequin

(Moteur déposé)

Outil spécial : 2655

1. Vider (ou aspirer) l'huile du moteur.
2. Déposer la porte de visite arrière du carter d'huile et démonter la crépine d'aspiration du fond du carter. Ceci concerne les moteurs marins avec un carter profond.
3. Déposer le carter d'huile ou le carter sec. Pour les moteurs AQD70-L et THAMD70, prière de se référer au titre "Démontage du carter sec", à la page 61.
4. Démonter les conduits d'aspiration et de refoulement de la pompe à huile.
5. **AQD70-L** : Déposer le réservoir d'huile du système hydraulique au complet avec console, ainsi que les conduits d'huile de la pompe hydraulique ou du réservoir d'huile.
6. Démonter la poulie de vilebrequin, l'amortisseur de vibrations, la tête "polygone" et le couvercle de distribution. Se référer au titre "Pignons de distribution, démontage", à la page 54.
7. Déposer l'inverseur ou l'accouplement ainsi que le volant moteur et le carter de volant.
8. Démonter les paliers de vilebrequin et les chapeaux de bielles. (La pompe de lubrification sera déposée en même temps que le chapeau du palier avant du vilebrequin.)
9. Déposer le vilebrequin en se servant de préférence d'un dispositif de levage spécial.

Vérification du vilebrequin et de ses paliers

Après la dépose du vilebrequin, bien nettoyer tous les canaux d'huile et mesurer l'usure et l'ovalisation avec un micromètre. En ce qui concerne la détection des criques ou d'amorces de rupture, il est conseillé de vérifier soigneusement le vilebrequin en se servant de préférence d'un appareil Magnaflux. Il faut désaimanter le vilebrequin après cette vérification.

L'ovalisation maxi permise des tourillons et des manetons est de 0,08 mm et la conicité maxi permise de 0,05 mm. En cas de dépassement de ces limites, le vilebrequin devra être rectifié jusqu'à la cote inférieure requise.

Contrôler les coussinets de vilebrequin et de bielles. Remplacer les coussinets usés et ceux dont le revêtement de bronze au plomb est décollé.

Rectification du vilebrequin

1. La rectification se fait dans un appareil spécial jusqu'à la cote inférieure requise en se référant aux "Caractéristiques techniques".
2. Veiller à ce que les rayons de congé de passage des tourillons au bras de manivelle suivent la cote R de 3,75 à 4,00 mm (figure 75). Vérifier avec un calibre à rayon.
3. La rectification du tourillon central exige une attention particulière quand il s'agit de la cote "A" (figure 75).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

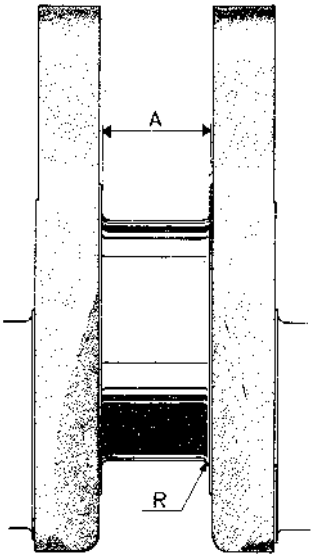


Fig. 75. Largeur de portée de palier-pilote

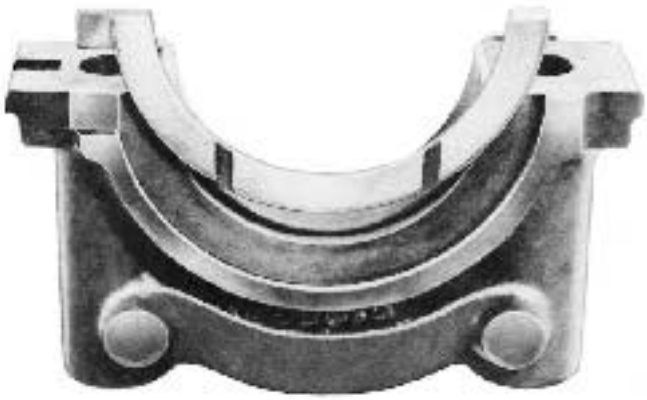


Fig. 76. Mise en place des rondelles de butée

Largeur de portée de palier-pilote “A” :

Cote normale	45,975 à 46,025 mm
Cote réparation	0,2 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,1 mm) 46,175 à 46,225 mm
	0,4 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,2 mm) 46,375 à 46,425 mm
	0,6 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,3 mm) 46,575 à 46,625 mm

REMARQUE : Au cas où la rectification laisse des bords tranchants autour des orifices d’admission d’huile, il faudra les arrondir avec une toile émeri.

4. Après rectification, débarrasser soigneusement le vilebrequin de tous les restes d’usinage et d’autres impuretés. Rincer et brosser les canalisations d’huile. Aligner le vilebrequin. La poussée radiale du vilebrequin ne doit pas dépasser 0,05 mm.
5. Vérifier le vilebrequin par la méthode au flux magnétique puis désaimanter le vilebrequin.

Repose du vilebrequin

1. Vérifier l’état de propreté des canalisations d’huile du vilebrequin, des surfaces de paliers, du bloc-cylindres et des chapeaux de paliers.
2. Poser les coussinets en place. Veiller à ce que les trous de passage d’huile aux coussinets supérieurs coïncident avec les canalisations d’huile et qu’il n’y ait ni bavures ni refoulement aux coussinets comme aux surfaces de portée. Lubrifier les coussinets.
3. Mettre de l’huile moteur aux tourillons et manetons et poser avec précaution le vilebrequin en place. Noter la coïncidence des repères sur les pignons de distribution si ceux-ci sont toujours montés.
4. Mettre les rondelles de butée au palier central (palier-pilote). Les encoches de fixation sur les paliers empêchent toute erreur éventuelle de positionnement de ces rondelles (figure 76).
5. Remettre les chapeaux de paliers de vilebrequin. Le chapeau du palier central est muni d’une encoche, laquelle doit être orientée de manière à coïncider avec la goupille de positionnement. Ceci permet de toujours bien positionner le chapeau dans le sens axial. Noter les numéros d’ordre des chapeaux de paliers qui indiquent l’ordre dans lequel ils doivent être montés.
6. Remettre les vis des paliers après avoir lubrifié leur filetage. Couple de serrage : 140 Nm (14 m.kg).
7. Vérifier le jeu axial du vilebrequin (0,068 à 0,268 mm).
8. S’assurer que le repère “Front” des bielles est tourné vers l’avant et que les goupilles de positionnement des chapeaux de paliers sont bien fixées en place. Remonter les chapeaux de paliers et serrer les vis au couple de 160 Nm (16 m.kg).

Paliers de bielles et de vilebrequin

Vérification

Vérifier les coussinets. Remplacer ceux qui sont usés ou dont le revêtement de bronze au plomb a été décollé.

Remplacement des coussinets de vilebrequin

(Vilebrequin en place sur le moteur)

1. Vider ou aspirer l’huile du moteur.
2. Déposer les portes (la porte) de visite du carter d’huile et démonter la crépine d’aspiration du fond du carter. Ceci concerne les moteurs marins à carter profond.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

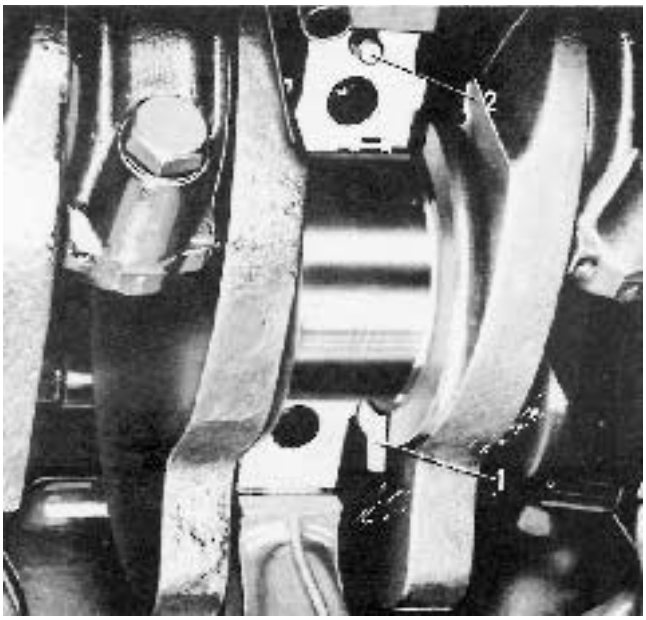


Fig. 77. Languette de fixation (1) et goupille de positionnement pour chapeau de palier (2)

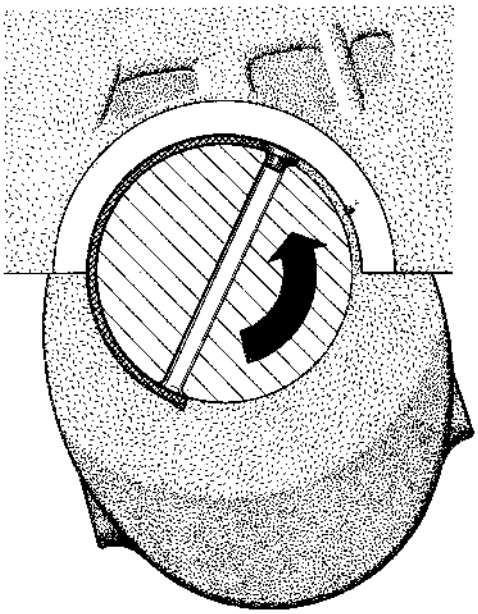


Fig. 78. Remplacement de coussinet de vilebrequin

3. Déposer le carter d'huile. Concernant les moteurs AQD70-L et THAMD70, prière de se référer au paragraphe suivant "Démontage du carter sec". Pour les moteurs MD70 avec un carter profond, l'échange des coussinets peut se faire par les portes de visite du carter et il n'est donc pas nécessaire de déposer ce carter. Démonter le conduit d'aspiration avec crépine de la pompe à huile.
4. Enlever les vis de paliers de vilebrequin et démonter les chapeaux de bielles avec les coussinets afférents. (Le démontage du chapeau de palier avant se fait en même temps que la pompe à huile.)
5. Démonter les injecteurs afin de pouvoir tourner le moteur avec facilité.
6. Tourner le vilebrequin jusqu'à découvrir son orifice de passage d'huile. Mettre une cheville dans cet orifice de façon à ce qu'elle puisse entraîner le coussinet supérieur lorsqu'on tourne le vilebrequin (figure 78).

   Le coussinet est pourvu d'un talon qui s'engage dans une encoche pratiquée dans la portée du palier. A cause de ce talon, le retrait du coussinet supérieur ne peut se faire qu'en tournant le vilebrequin **dans le sens normal de rotation du moteur (sens d'horloge).**
7. Bien nettoyer les tourillons et les vérifier au point de vue dégâts. Si l'usure est trop avancée ou si l'on soupçonne un degré trop élevé d'ovalisation, il faudra, au cas où l'on ne dispose pas de palmer spécial, déposer le vilebrequin pour mesurer les tourillons et les manetons.
8. En cas d'échange, s'assurer que les nouveaux coussinets ont bien les dimensions adéquates.
9. Monter les nouveaux coussinets. La mise en place des coussinets supérieurs se fait à l'aide de la cheville mentionnée au point 6. Il faut alors tourner le vilebrequin **dans le sens contraire au sens normal de rotation (sens contraire d'horloge).** Vérifier que les talons et les trous d'huile sont correctement positionnés. Retirer la cheville de l'orifice de passage d'huile et monter le chapeau de palier avec le coussinet inférieur. Serrer les vis au couple de 140 Nm (14 m.kg).
10. Remonter la crépine et le conduit d'aspiration d'huile ainsi que le carter d'huile ou carter sec. Bien visser la crépine d'aspiration dans le fond du carter. Ceci concerne les moteurs marins à carter profond. Reposer les portes (la porte) de visite du carter d'huile et faire le plein d'huile du moteur.

Carter sec

(Concerne les moteurs AQD70-L et THAMD70)

Dépose du carter sec

1. Vider l'huile du réservoir d'huile de graissage ou aspirer l'huile du carter sec.
2. **AQD70-L** : Vider l'huile du système hydraulique. Prière de se référer au manuel d'instructions pour transmission hors-bord. Démonter le conduit de la pompe hydraulique ou du réservoir d'huile du système hydraulique qui sont installés le long du carter sec.
3. Déconnecter les câbles de batterie. Déposer la pompe de vidange d'huile, le démarreur ainsi que les conduits entre le carter sec et le radiateur d'huile ou le réservoir d'huile. Démonter les coudes des tuyaux du carter sec après avoir desserré les vis.
4. Démonter les conduits reliant le boîtier du filtre à huile au bloc-cylindres ou à la pièce en T sur le réservoir d'huile de graissage. Déposer le filtre à huile et démonter le boîtier du filtre.
5. Déconnecter le conduit de retour d'huile du turbocompresseur, ainsi que le tuyau de drainage du carter de poussoir de soupape, au raccord sur le carter sec.
6. Déposer la porte de visite du carter sec. Enlever la vis de fixation du collier du tuyau de la crépine d'aspiration. Enlever le tuyau en le retirant vers l'arrière.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

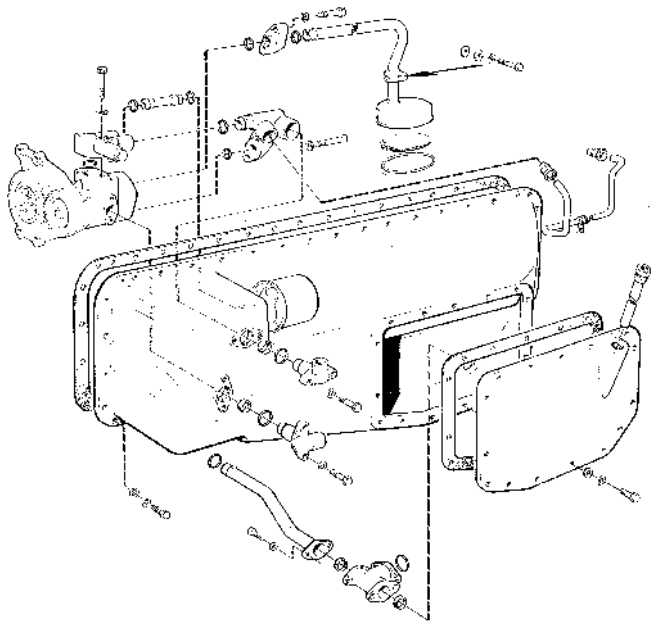


Fig. 79. Carter sec, moteurs AQD70-L, THAMD70

7. Démonter le tuyau reliant la pompe à huile de graissage au boîtier de filtre à huile en le retirant par l'ouverture pour le boîtier du filtre.
8. Enlever les vis de fixation du carter sec et déposer ce dernier. Noter que certaines des vis au bord inférieur du carter sec doivent être desserrées de l'intérieur de ce carter, par la porte de visite.

Pose du carter sec

Mettre toujours des garnitures et des joints d'étanchéité neufs lors de la pose.

1. Poser la garniture du carter sec sur le bloc-cylindres. Comme produit d'étanchéité, se servir de Permatex ou d'un produit similaire. Poser le carter sec en place et le fixer provisoirement avec des vis.
2. Remonter le conduit de retour d'huile entre le carter de poussoir de soupape et le carter sec, ainsi que le conduit de retour d'huile du turbocompresseur. Bien serrer le carter sec.
3. Mettre des nouveaux joints toriques et faire passer le tuyau d'huile court à travers l'ouverture pour le boîtier du filtre à huile. Enfoncer l'extrémité du tuyau en place dans la pompe à huile.
4. Remonter le boîtier du filtre à huile et monter les tuyaux reliant le boîtier du filtre au bloc-cylindres ou à la pièce en T sur le réservoir d'huile de graissage. Monter un nouveau filtre à huile.
5. Monter le tuyau de la crépine d'aspiration par la porte de visite du carter sec. Enfoncer l'extrémité du tuyau avec le joint d'étanchéité, en place dans la pompe à huile. Bien visser le collier sur le tuyau. Reposer la porte de visite du carter sec. Comme produit d'étanchéité se servir de Permatex ou d'un produit similaire.
6. Remonter les coudes des tuyaux pour les raccords de la pompe à huile sur le carter sec et monter les tuyaux entre ces coudes d'une part et le réservoir d'huile de graissage ou le radiateur d'huile de l'autre.
7. Reposer le démarreur et la pompe de vidange d'huile. Reconnecter les câbles de batterie.
8. Faire le plein d'huile dans le réservoir d'huile de graissage.
9. **AQD70-L** : Remonter les conduits à la pompe hydraulique ou au réservoir d'huile du système hydraulique. Faire le plein du système hydraulique et purger. Prière de se référer au manuel d'instructions pour transmission hors-bord.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SYSTEME DE GRAISSAGE

DESCRIPTION

Généralités

Les moteurs sont munis d'un système de graissage sous pression avec un filtre à huile à passage total et un radiateur d'huile (ce dernier n'existe pas sur certains moteurs industriels d'ancien modèle).

TD70G, TAMD70C, D, AQD70C, D ainsi que tous les moteurs horizontaux (THAMD70, AQD70-L) sont, de plus, munis d'un système de refroidissement de pistons.

La pompe à huile est placée sur le bord avant du carter d'huile et est entraînée par le vilebrequin par l'intermédiaire d'un pignon dit pignon intermédiaire.

Tous les paliers et axes de pistons ainsi que toute la culbuterie et les pignons de distribution sont graissés sous pression.

Les pignons de distribution sont lubrifiés par à-coups à partir de l'axe du pignon intermédiaire qui communique avec le conduit principal de lubrification par des canaux.

La pompe d'injection et le turbocompresseur sont lubrifiés par le système sous pression. Sur les moteurs marins de nouveau modèle, la prise d'entraînement pour la génératrice et la pompe de circulation sont graissées sous pression par l'intermédiaire d'un conduit. Si un compresseur d'air est monté, celui-ci est aussi relié au système de graissage sous pression du moteur.

Les moteurs AQD70-L et THAMD70 qui sont des moteurs horizontaux sont équipés d'un système de graissage sous pression du type "à carter sec", avec réservoir d'huile séparé.

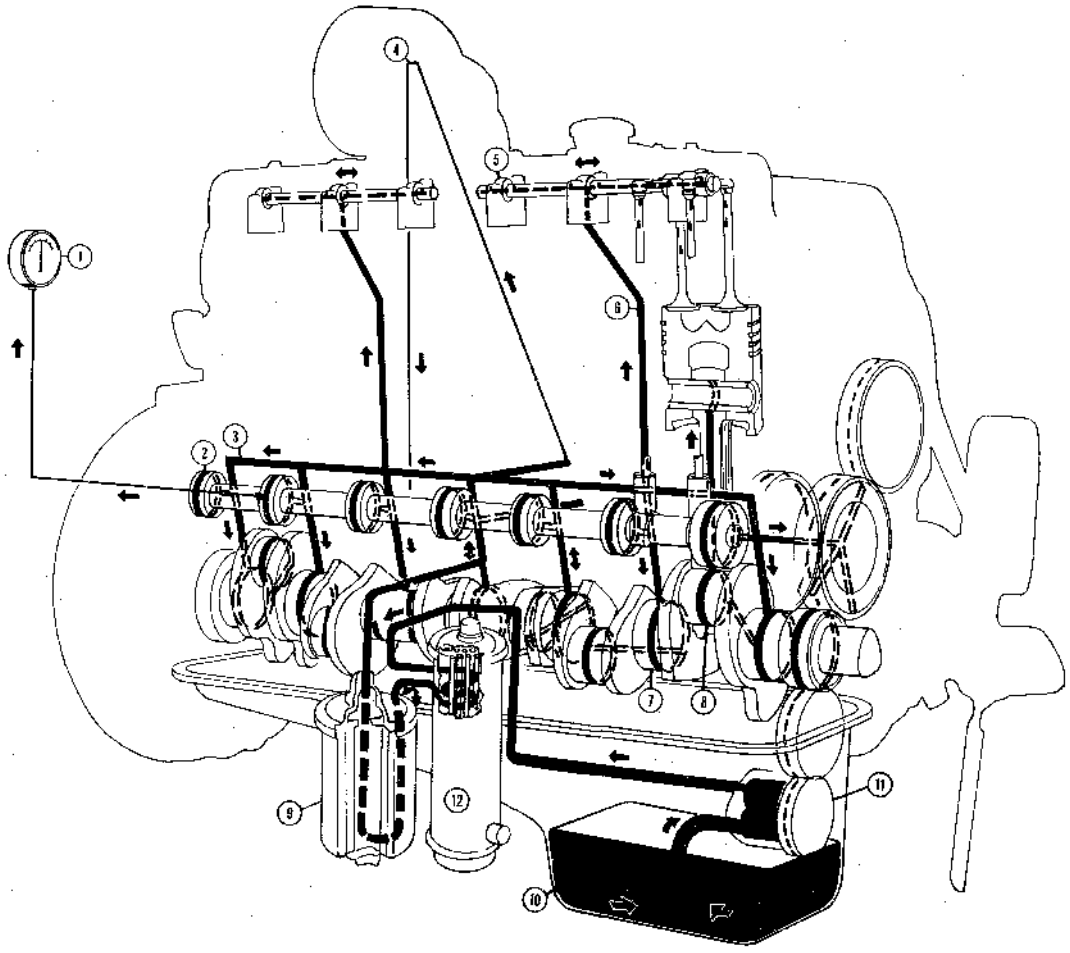


Fig. 80. Système de graissage

1. Manomètre
2. Palier d'arbre à cames
3. Conduit principal de lubrification
4. Conduit d'huile sous pression, turbocompresseur
5. Culbuterie
6. Conduit d'huile pour la culbuterie
7. Palier de vilebrequin
8. Palier de bielle
9. Filtre à huile
10. Carter d'huile
11. Pompe à huile
12. Radiateur d'huile

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

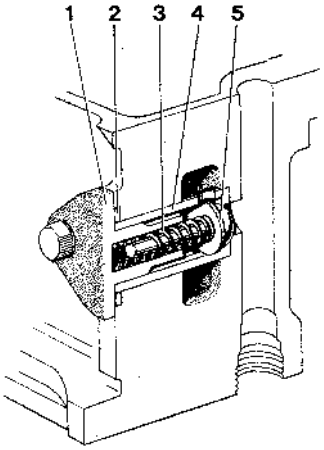


Fig. 81. Clapet de décharge

1. Bride
2. Joint torique
3. Ressort
4. Corps de clapet
5. Cône de clapet

Pompe à huile

La pompe à huile (figure 93) est du type à engrenages. Elle aspire l'huile à travers la crépine et le conduit d'aspiration dans son côté aspiration.

La crépine formée d'un filet d'acier sépare les impuretés les plus grosses contenues dans l'huile avant que celle-ci soit aspirée et pénètre dans la pompe.

Du côté refoulement de la pompe, l'huile est refoulée à travers un filtre (des filtres) avant de passer dans les différents canaux du système de graissage.

Les moteurs horizontaux (AQD70-L, THAMD70) ainsi que les moteurs équipés d'un carter d'huile profil bas pour des inclinaisons prononcées possèdent une pompe de lubrification un peu spéciale, voir la figure 90. Celle-ci est constituée par deux paires de pignons dont l'une constitue la pompe à huile principale (foulante) et l'autre la pompe auxiliaire. Cette pompe auxiliaire transporte l'huile du carter sec à un réservoir d'huile séparé sur les moteurs horizontaux. La pompe aspire ensuite l'huile de ce réservoir dans son côté aspiration. Sur les moteurs équipés d'un carter à profil bas pour des grandes inclinaisons, la pompe auxiliaire refoule l'huile à partir d'une plaque de limitation sous le vilebrequin, à l'extrémité arrière du carter, vers un réservoir à l'extrémité avant du carter, à l'endroit où est montée la crépine d'aspiration.

Clapet de décharge

La pression d'huile est limitée par un clapet de décharge (figure 81). Celui-ci est placé dans le système de graissage, juste avant le (les) filtre (s) à huile, sur le côté droit du bloc-cylindres, derrière le filtre de lubrification (filtre arrière au cas où il en existe deux). Sur les moteurs horizontaux ainsi que sur les moteurs avec un carter de type profil bas pour grandes inclinaisons, le clapet de décharge est monté dans le raccord vers la pompe à huile, à l'intérieur du carter. Ce clapet s'ouvre lorsque la pression de lubrification est trop élevée permettant à l'huile de retourner au carter d'huile.

Refroidissement de pistons

Les moteurs TD70G, TAMD70C, D, AQD70C, D ainsi que les moteurs horizontaux (THAMD70 et AQD70-L) sont équipés d'un système de refroidissement des pistons.

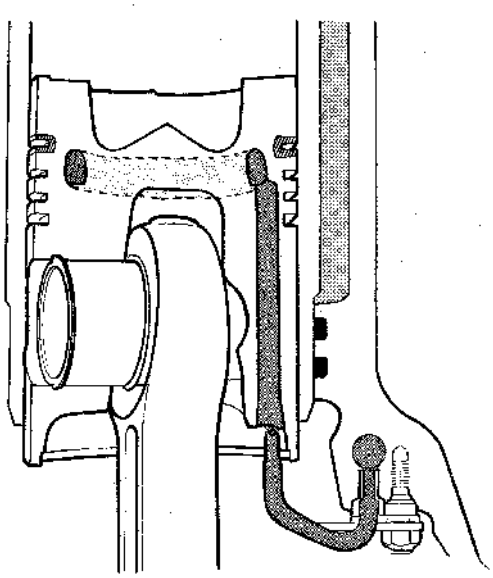


Fig. 82. Refroidissement de pistons

De la pompe à huile principale, l'huile est dirigée d'une part vers le filtre pour être acheminée ensuite vers les différents points à graisser du moteur, mais aussi d'autre part passe par une soupape de refroidissement des pistons, pour se diriger vers des gicleurs fixes, un pour chaque cylindre. Ces gicleurs sont disposés de manière à déboucher directement dans un canal situé à l'extrémité inférieure du piston lorsque ce dernier se trouve aux environs du point mort bas, figure 82. Par un canal percé dans le piston, l'huile est refoulée ensuite vers un serpentin de refroidissement dans la partie supérieure du piston. Lorsque l'huile a circulé dans le piston, elle quitte celui-ci par un canal de drainage permettant ainsi une certaine élimination calorifique. C'est pourquoi la température des pistons et des segments de piston peut être maintenue dans des limites correctes même en cas de fonctionnement du moteur à pleine puissance.

Soupape de refroidissement de pistons

La soupape de refroidissement de pistons est placée devant un couvercle dans le bloc-cylindres, sur le côté gauche du moteur (juste sous le levier de la pompe d'injection). Sous le réservoir d'huile sur les moteurs couchés. Un manomètre peut être branché à une prise, au-dessus du couvercle, permettant le contrôle de la pression d'huile de refroidissement des pistons. Voir les indications données à la page 67. Ce raccord est muni d'un bouchon fileté. La figure 87 montre son emplacement sur AQD70D, TAMD70D et TD70G.

La soupape de refroidissement des pistons limite la pression d'huile de refroidissement des pistons lorsque le régime est élevé et coupe l'alimentation en huile aux pistons lorsque le régime moteur est faible. Toute l'huile venant de la pompe est alors amenée au système de graissage. Ceci permet de faire monter rapidement la pression d'huile de graissage immédiatement après le démarrage et d'empêcher une baisse exagérée de cette pression en cours de marche au ralenti ou au régime bas.

Sur les moteurs AQD70D, TAMD70D et TD70G, le radiateur d'huile est branché dans le système de refroidissement des pistons c'est pourquoi le passage d'huile à travers ce radiateur est aussi réglé par la soupape de refroidissement des pistons.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

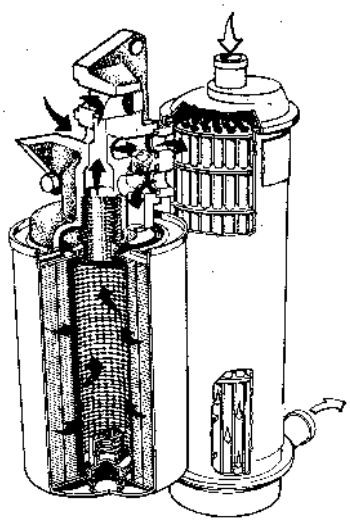


Fig. 83. Radiateur d'huile et filtre à huile

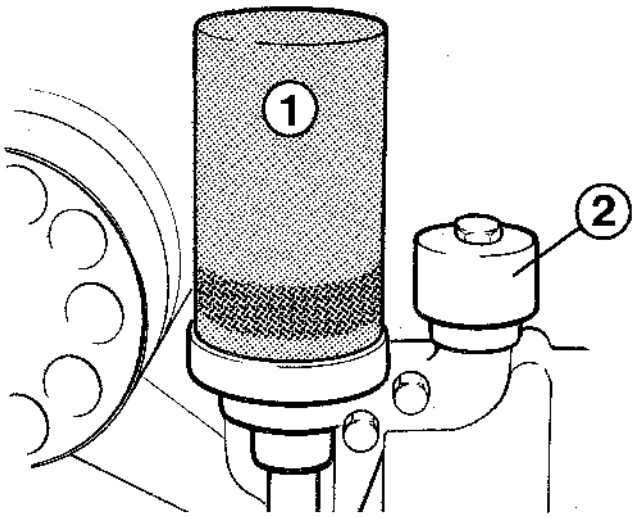


Fig. 85. Filtre de reniflard
1. Filtre 2. Clapet de décharge

Radiateur d'huile

Tous les moteurs marins ainsi que les moteurs industriels de nouveau modèle sont équipés de radiateurs d'huile. Même certains moteurs industriels d'ancien modèle peuvent aussi être munis de radiateurs d'huile (équipement supplémentaire).

Sur les moteurs marins, le refroidissement se fait par de l'eau de mer alors que pour les moteurs TMD70A, AB et AQD70D, TAMD70D, le radiateur d'huile du moteur est branché sur le système d'eau douce.

Les moteurs AQD70D, TAMD70D et TD70G possèdent un radiateur cellulaire pour l'huile de lubrification, placé sur le côté gauche du moteur, sous la pompe d'injection, figure 157. Le liquide de refroidissement circule dans l'ensemble cellulaire alors que l'huile de lubrification passe entre les cellules. Les autres moteurs possèdent un radiateur d'huile de type tubulaire. Le liquide de refroidissement passe par des tubes longitudinaux alors que l'huile de lubrification circule autours de ces tubes.

Les moteurs marins horizontaux possèdent un radiateur d'huile monté sur le côté gauche du moteur, sous le réservoir d'huile de lubrification. Les autres moteurs marins sauf AQD70D, TAMD70D, possèdent un radiateur raccordé au filtre à huile, sur le côté droit du moteur. Sur les moteurs industriels d'ancien modèle, le radiateur d'huile (équipement supplémentaire) est placé sur le bord avant du carter d'huile alors que les moteurs (T)D70B de modèle nouveau possèdent un radiateur raccordé au filtre à huile sur le côté droit du moteur, voir la figure 83.

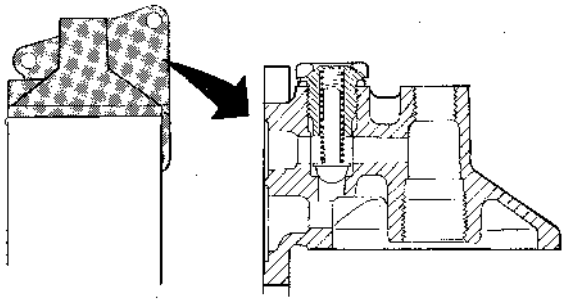


Fig. 84. Valve de dérivation dans le support de filtre, TD70G

Filtre à huile

Le filtre à huile est du type à passage total ce qui signifie que toute l'huile passe par ce filtre avant d'atteindre les différents points de graissage, sauf l'huile pour le refroidissement des pistons. Ce filtre est constitué par un boîtier (support) dans lequel est vissée la cartouche filtrante. Le boîtier du filtre est fixé sur le côté droit du bloc-cylindres, sauf pour les moteurs marins horizontaux dont le filtre à huile est monté sur le carter sec, sur le côté gauche du moteur.

La cartouche filtrante est en papier plissé. Une valve de dérivation est montée au fond du filtre (sauf pour les moteurs TD70G). Celle-ci dévie l'huile de la cartouche filtrante lorsque le filtre est colmaté. Sur les moteurs TD70G, la valve de dérivation est placée dans le support de filtre, voir la figure 84. Le filtre est du type à jeter après l'emploi.

Tous les moteurs MD70, TMD70B, C, TAMD70B, C et AQD70B, C sont munis de deux cartouches filtrantes couplées en parallèle. Les autres moteurs ne possèdent qu'une cartouche.

Ventilation de carter

Afin d'éviter les risques de surpression dans le carter moteur et d'éliminer la formation des vapeurs d'eau et de carburant ainsi que des autres produits gazeux résultant de la combustion, le moteur est muni d'un tuyau de reniflard monté sur l'une des portes de visite du carter de poussoirs de soupapes.

Sur les moteurs (T)MD70C, TAMD70D et AQD70D, les gaz du carter passent par un filtre en papier pouvant être changé et séparant les vapeurs d'huile avant de laisser les gaz s'échapper. De plus, une valve de dérivation montée sur le support de filtre s'ouvre si la pression dans le carter de moteur devient trop grande à cause d'un filtre colmaté. Ce filtre est placé devant le filtre à air.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

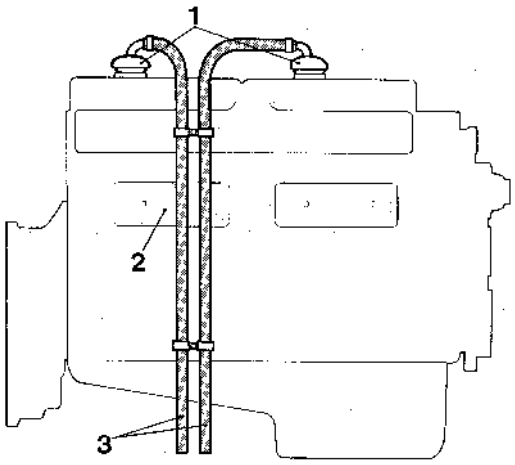


Fig. 86. Reniflard, moteur avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons

1. Couvercle de reniflard et de remplissage d'huile
2. Porte de visite sans raccord de reniflard
3. Flexibles caoutchouc

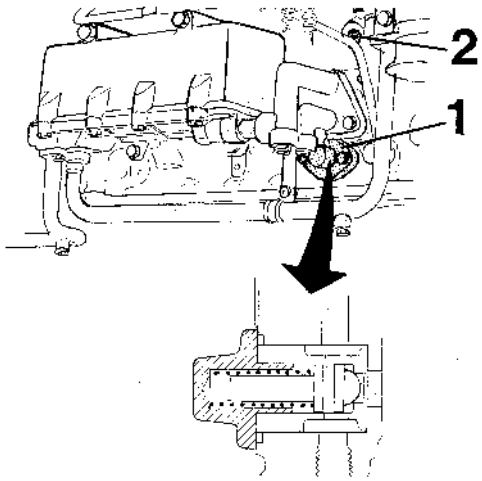


Fig. 87.

1. Soupape de refroidissement des pistons
2. Bouchon

Les moteurs industriels de nouveau modèle munis de carters d'huile à profil bas pour grandes inclinaisons sont équipés d'un reniflard spécial (figure 86) de façon à empêcher le rejet de l'huile par ce reniflard lors d'inclinaisons extrêmes avec de brusques mouvements latéraux.

Les moteurs marins horizontaux sont équipés d'un système de recyclage des gaz de carter en circuit fermé. Dans un tel système, les gaz de carter sont dirigés vers un capteur d'huile dans le réservoir d'huile, pour revenir par le filtre à air dans le moteur et y prendre part à la combustion.

Carter à profil bas

Les moteurs qui doivent travailler à de très grands angles d'inclinaison peuvent être équipés d'un carter d'huile du type "à profil bas", figure 88. Il s'agit d'un carter conçu de façon à ce que, lorsque le moteur est incliné vers l'arrière, l'huile est aspirée à partir d'une plaque de limitation sous le vilebrequin par une pompe auxiliaire compensatrice et dirigée ensuite vers un réservoir situé à l'extrémité avant où est montée la crépine d'aspiration de la pompe principale (foulante). La pompe aspire donc l'huile même lorsque le moteur est fortement incliné. La pompe auxiliaire (compensatrice) fait corps avec la pompe principale (foulante) et est entraînée par le système de pignons de distribution.

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Contrôle de la pression d'huile

Le contrôle de la pression d'huile se fait avec un manomètre branché sur un tuyau flexible au raccord du manocontact (filetage 1/8" - 27 NPSF). Au régime normal et à la température normale de service, cette pression doit être de 300 à 500 kPa (3 à 5 bars).

Si la pression d'huile est inférieure à 50 kPa (0,5 bar) lorsque le moteur est chaud et tourne au ralenti, ceci n'entraîne aucun inconvénient tant que la pression pour un régime normal de service n'est pas inférieure à environ 300 kPa (3 bars).

Si la pression d'huile est trop faible en cours de marche normale, commencer l'essai par remplacer le clapet de décharge et refaire ensuite le contrôle de la pression d'huile.

Si la pression d'huile est trop faible seulement au bas régime et avec une température d'huile normale sur un moteur avec refroidissement des pistons, il convient de commencer par remplacer le système de refroidissement des pistons. Vérifier aussi que les bouchons aux extrémités des axes de culbuteurs sont bien étanches.

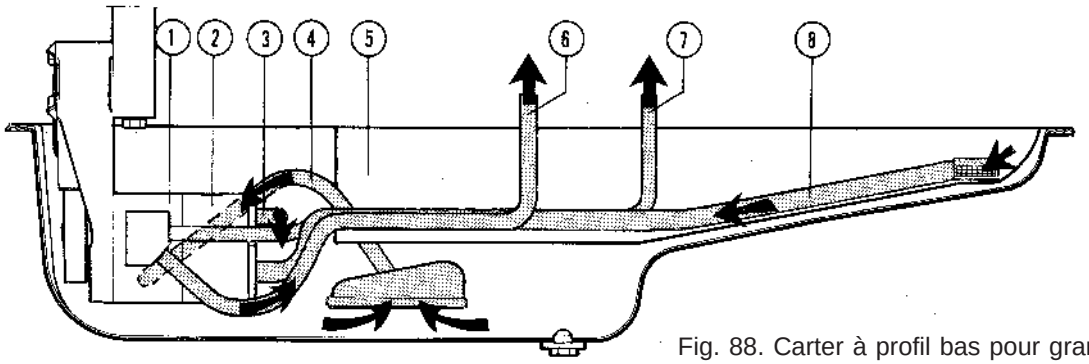


Fig. 88. Carter à profil bas pour grandes inclinaisons de moteur

1. Pompe foulante
2. Pompe compensatrice
3. Sortie d'huile de la partie arrière du carter
4. Conduit d'aspiration
5. Plaque de limitation
6. Huile sous pression pour le système de graissage
7. Huile sous pression pour le refroidissement des pistons (pour les moteurs possédant un tel système)
8. Conduit de vidange

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

En cas de défaut de fonctionnement du clapet de décharge ou de la soupape de refroidissement des pistons, remplacer ces éléments au complet.

Sur les moteurs horizontaux ainsi que sur les moteurs industriels équipés d'un carter d'huile à profil bas pour grandes inclinaisons, le clapet de décharge est monté en raccord avec la pompe à huile et est accessible après avoir démonté le carter sec, respectivement le carter d'huile. Sur les autres moteurs, le clapet de décharge est monté sur le côté droit du bloc-cylindres, sous le filtre à huile (le filtre arrière lors d'un montage double).

La soupape de refroidissement des pistons est placée derrière un couvercle dans le bloc-cylindres, sur le côté gauche du moteur (juste sous le levier de la pompe d'injection). Pour les moteurs horizontaux, elle est placée sous le réservoir d'huile de lubrification.

Contrôle de la pression d'huile pour le refroidissement des pistons

(S'applique aux moteurs avec refroidissement des pistons)

Démonter le bouchon 2, figure 87, dans le bloc-cylindres (employer une clé carrée de 1/4") et brancher un manomètre (filetage 1/4" -18 NPSF).

Avec un moteur à une température normale de service, la pression d'huile dans le système de refroidissement des pistons devra être de 80 à 120 kPa pour un régime de 40 r/s (0,8 à 1,2 bar à 2400 tr/mn).

REMARQUE : Pour un régime inférieur à 11,7–13,3 r/s (700 - 800 tr/mn), la soupape de refroidissement des pistons devra être fermée de façon à assurer au moteur un graissage suffisant lors du démarrage ainsi que lors de la conduite à régime bas.

Pompe à huile

Dépose de la pompe à huile

1. Vider ou aspirer l'huile de graissage du moteur.
2. Déposer les portes (la porte) de visite du carter d'huile et démonter la crépine d'aspiration de la pompe à huile au fond du carter. Ceci s'applique aux moteurs marins à carter profond.
3. Déposer le carter d'huile. Concernant les moteurs AQD70-L et THAMD70, prière de se référer au titre "Dépose du carter sec", à la page 61.

   Pour les moteurs MD70 avec un carter profond, le démontage de la pompe à huile peut se faire par la porte de visite avant du carter et il n'est donc pas nécessaire de déposer ce dernier.
4. Déconnecter et enlever les conduits d'huile entre la pompe et la crépine ou entre la pompe et le bloc-cylindres.
5. Enlever les vis du palier avant du vilebrequin et déposer le chapeau de palier, en même temps que la pompe à huile. Dévisser la pompe du chapeau de palier.

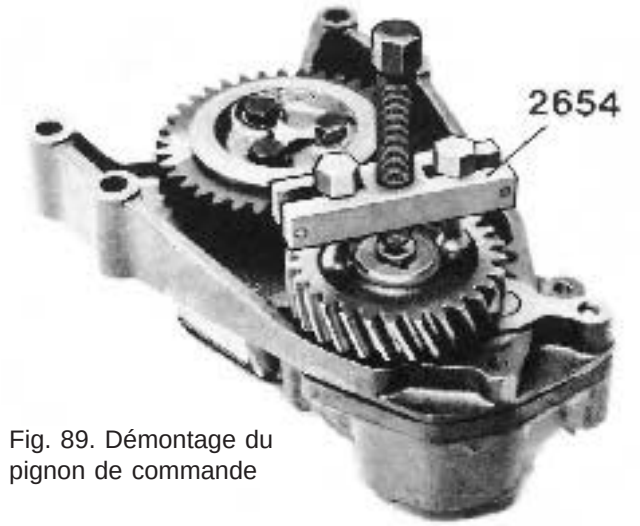


Fig. 89. Démontage du pignon de commande

Démontage de la pompe à huile

(S'applique aux moteurs AQD70-L, THAMD70 ainsi qu'aux moteurs avec un carter à profil bas pour grandes inclinaisons)

Outil spécial : 2654

Travailler avec précaution lors du désassemblage afin d'éviter d'endommager les surfaces rectifiées.

1. **Moteurs AQD70-L, THAMD70** : Démonter le boîtier avec clapet de décharge et raccord de tuyau (8 et 9, figure 90).
2. Démonter le pignon intermédiaire (19). Celui-ci est fixé avec 3 vis et est monté sur une douille.
3. Enlever le circlips du pignon de commande. Ceci s'applique aux moteurs d'ancien modèle avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons.
4. Démonter le pignon de commande (16) en s'aidant de l'extracteur 2654 (figure 89). Enlever la clavette et, sur les moteurs AQD70-L et THAMD70, même le circlips (15, figure 90) de l'arbre.
5. Enlever la rondelle axiale de l'arbre. Ceci s'applique aux moteurs avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons.
6. Enlever les vis (5) de fixation du corps de pompe. Démonter la console (1), ce qui entraîne l'axe du pignon récepteur (13). Si le corps de pompe est trop bien fixé sur la console, se servir de 2 vis de 5/16" pour l'extraction.
7. Enlever le pignon récepteur de la pompe foulante (12). Extraire l'axe (13) du pignon récepteur si celui-ci a besoin d'être remplacé.
8. Déposer le corps de la pompe compensatrice (4) avec un tournevis introduit dans les rainures fraisées entre la pompe foulante et la pompe compensatrice. Démonter le pignon récepteur de la pompe compensatrice.
9. Poser un support sous le flasque avant de la pompe foulante et extraire l'arbre avec le pignon moteur (14) de la pompe foulante d'environ 2,5 mm. REMARQUE : Au-delà de cette limite, la clavette va buter contre le corps de pompe.
10. Faire reculer l'axe de manière à avoir un petit espace au pignon moteur de la pompe compensatrice. Déposer le pignon. Enlever la clavette et débavurer.
11. Démonter l'arbre de commande avec le pignon moteur de la pompe foulante. Ce pignon est fixé sur l'arbre et ne peut pas être démonté.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

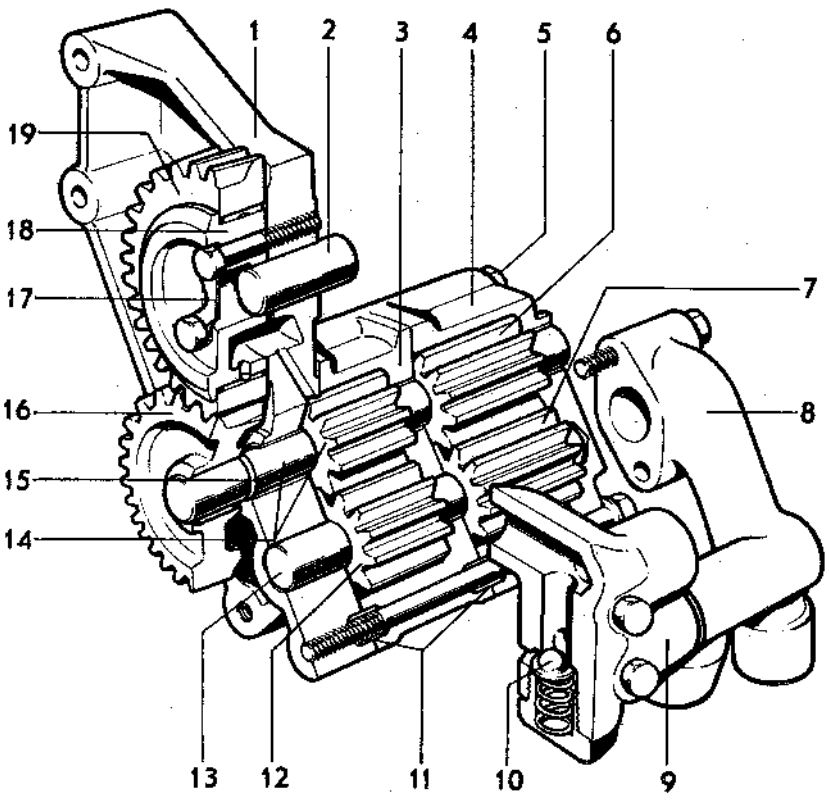


Fig. 90. Pompe à huile (AQD70-L, THAMD70)

1. Console
2. Goupille de positionnement
3. Corps de pompe foulante
4. Corps de pompe compensatrice
5. Vis de fixation
6. Pignon moteur de pompe compensatrice
7. Pignon récepteur de pompe compensatrice
8. Raccord de tuyau
9. Boîtier avec clapet de décharge
10. Clapet de décharge
11. Douilles de guidage
12. Pignon récepteur de pompe foulante
13. Axe de pignon récepteur
14. Pignon moteur de pompe foulante avec axe
15. Circlips
16. Pignon de commande
17. Plaque de verrouillage
18. Douille de palier
19. Pignon intermédiaire

Vérification de la pompe à huile

Bien nettoyer toutes les pièces. Contrôler le corps de pompe au point de vue planéité, rayures et usure générale ainsi que le joint d'étanchéité entre la console et le corps de pompe. En cas de fuites, les surfaces de ces pièces deviennent noires. Il ne doit y exister aucune trace de rayures provoquées par l'usure. De petites défectuosités peuvent être corrigées avec du papier émeri. Remplacer les bagues dans le corps de pompe et la console au cas où le jeu radial entre l'arbre et la bague atteint 0,15 mm ou plus.

Réaléser les nouvelles bagues jusqu'à obtenir un ajustement demi-tournant (diamètre 16,016 à 16,034 mm). Avant l'alésage, il faut fixer le corps de pompe sur la console de manière à bien centrer ces pièces avec les douilles de guidage (11, figure 90, respectivement 19, figure 93).

En cas de jeu radial exagéré (plus de 0,20 mm) entre le pignon intermédiaire et la douille de palier, il faudra remplacer ce pignon au complet, c'est-à-dire avec bague.

Vérifier les pignons de pompe au point de vue usure au flanc des dents, au diamètre extérieur et au plan d'extrémité.

Contrôler le jeu axial des pignons de pompe (0,07 à 0,15 mm), figure 91, ainsi que le jeu en flanc de denture 10,15 à 0,35 mm), figure 92.

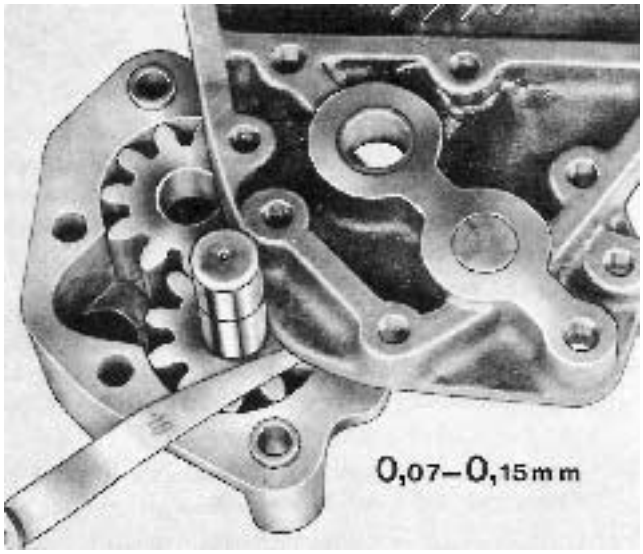


Fig. 91. Contrôle du jeu axial

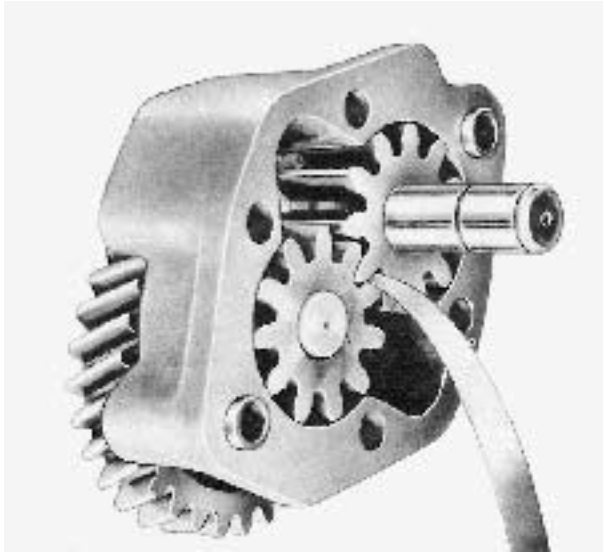


Fig. 92. Contrôle du jeu en flanc de denture

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

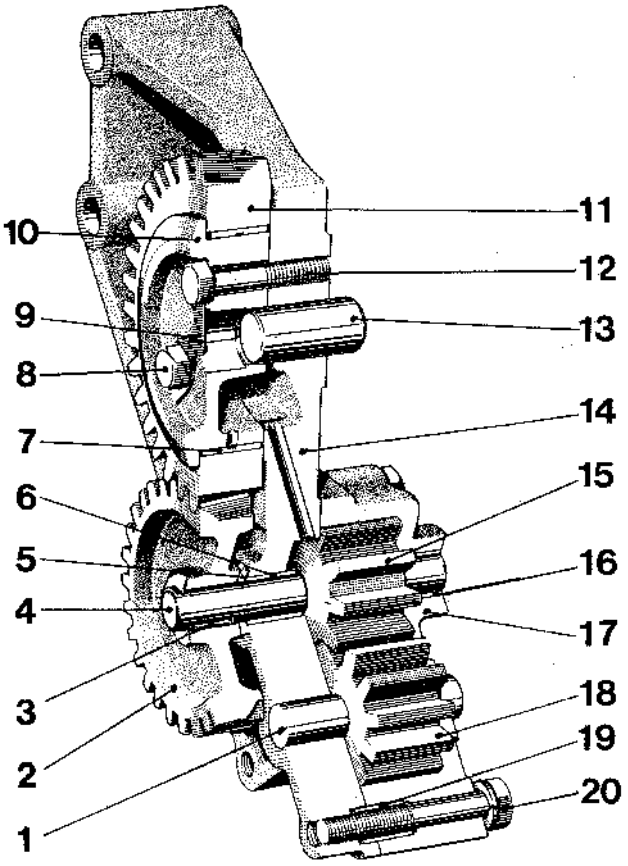


Fig. 93. Pompe à huile

1. Axe
2. Pignon de commande
3. Clavette
4. Arbre de commande
5. Rondelle axiale
6. Bague
7. Bague
8. Vis de fixation
9. Plaque de verrouillage
10. Douille de palier
11. Pignon intermédiaire
12. Vis de fixation
13. Goupille de positionnement
14. Console
15. Pignon moteur
16. Bague
17. Corps de pompe
18. Pignon récepteur
19. Douille de guidage
20. Vis de fixation

Remontage de la pompe à huile

(S'applique aux moteurs AQD70-L, THAMD70 ainsi qu'aux moteurs avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons)

1. Si les bagues pour l'arbre de commande ont été démontées, monter de nouvelles bagues et les réaléser à 16,016 - 16,034 mm.
2. Enfoncer l'axe du pignon récepteur si celui-ci a été démonté.
3. Monter l'arbre de commande avec son pignon sur la console. Mettre le circlips en place (15, figure 90) sur les moteurs AQD70-L et THAMD70, ou remonter la rondelle axiale pour les moteurs avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons.
4. Mettre en place la clavette et enfoncer le pignon moteur extérieur (16). REMARQUE : Pour les moteurs avec carter à profil bas, il doit y avoir un jeu de 0,02 à 0,08 mm entre la rondelle axiale et le pignon. Il convient donc de poser une jauge d'épaisseur de 0,05 mm à l'écartement lors du montage.
5. Monter le circlips du pignon de commande. Ceci s'applique aux moteurs d'ancien modèle avec carter à profil bas pour grandes inclinaisons.
6. Monter le pignon récepteur (12) et le corps de pompe foulante.
7. Mettre la clavette du pignon récepteur (6) de la pompe compensatrice en place et enfoncer le pignon. REMARQUE : Pour obtenir le jeu correct entre le pignon moteur (6) et le corps de pompe foulante (3), poser une jauge d'épaisseur de 0,05 mm dans l'écartement lors du montage.
8. Monter le pignon récepteur (7) en place puis le corps de la pompe compensatrice. Bien serrer le corps de la pompe foulante et de la pompe compensatrice sur la console. Vérifier que la pompe peut être facilement tournée manuellement.
9. Monter le pignon intermédiaire et bien serrer la douille de palier. Bloquer les vis avec des rondelles freins.
10. **Moteurs AQD70-L, THAMD70** : Remonter le boîtier avec le clapet de décharge (9) ainsi que le raccord de tuyau (8).

Démontage de la pompe à huile

(Autres moteurs)

Outil spécial : 2654

Travailler avec précaution au démontage afin d'éviter d'endommager les surfaces rectifiées.

1. Enlever le circlips du pignon moteur 2, figure 93 (les moteurs de nouveau modèle ne possèdent pas de circlips).
2. Extraire le pignon moteur avec l'extracteur 2654 (figure 89). Enlever la clavette cruciforme de l'arbre ainsi que, sur les moteurs de nouveau modèle, la rondelle axiale (5, figure 93) de l'arbre.
3. Démonter le pignon intermédiaire (11). Celui-ci est fixé avec 3 vis et monté sur une douille de palier.
4. Enlever les vis de fixation du corps de pompe (17) et déposer ce dernier. En cas de difficultés, se servir de 2 vis de 5/16".
5. Enlever le circlips intérieur sur l'arbre de commande (4). Les moteurs de nouveau modèle ne possèdent pas de circlips. Extraire l'arbre de commande avec son pignon.
6. Sortir le pignon récepteur (18) du corps de pompe. Extraire l'axe (1) si celui-ci doit être changé.

Vérification de la pompe à huile

Voir page 68.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

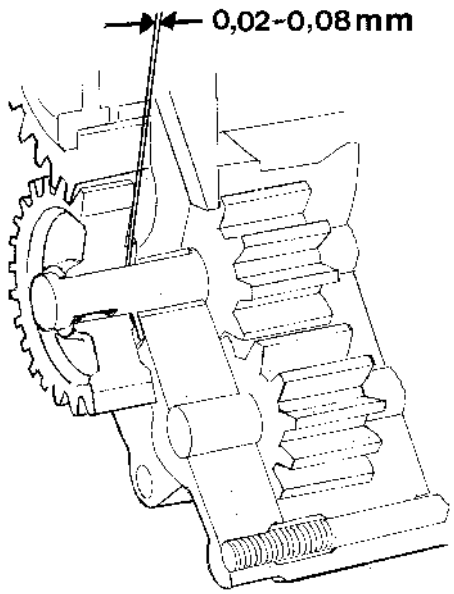


Fig. 94. Jeu axial, entraînement de pompe à huile

Remontage de la pompe à huile

(Autres moteurs)

1. Si les bagues du pignon moteur ont été démontées, monter de nouvelles bagues et les aléser ensuite au diamètre de 16,016 à 16,034 mm.
2. Remonter l'axe du pignon récepteur si celui-ci a été démonté.
3. Remonter l'arbre de commande (4, figure 93) avec son pignon sur la console. Monter le circlips intérieur sur l'arbre (les moteurs de nouveau modèle ne possèdent pas de circlips).
4. Placer la rondelle axiale (5, fig. 93) sur l'axe de pignon (une nouvelle rondelle axiale se trouve dans le kit de réparation). Les moteurs d'ancien modèle (avec des rondelles freins pour le pignon de commande) ne possèdent pas de rondelle axiale.
5. Monter la clavette et enfoncer le pignon moteur. REMARQUE : Un jeu de 0,02 à 0,08 mm devra exister entre la rondelle axiale et le pignon c'est pourquoi il faut poser une jauge d'épaisseur de 0,05 mm dans l'écartement lors du montage.
6. Monter le circlips extérieur pour le pignon moteur. Les moteurs de nouveau modèle ne possèdent pas de circlips.
7. Monter le pignon récepteur (18) et le corps de pompe. Serrer le corps de pompe sur la console. Vérifier que la pompe peut être facilement tournée manuellement.
8. Monter le pignon intermédiaire et serrer la douille de palier. Bloquer les vis avec des rondelles freins.

Repose de la pompe à huile

1. Bien visser la pompe sur le chapeau de palier de vilebrequin. REMARQUE : Mettre une nouvelle plaque anti-éclaboussures. Verrouiller les vis en relevant les coins de la plaque de verrouillage.
2. Bien nettoyer les coussinets et les tourillons. Lubrifier les coussinets et remonter le chapeau de palier. Couple de serrage : 140 Nm (14 m.kg).
3. Reconnecter les conduits d'aspiration et de refoulement à la pompe et au bloc-cylindres. Mettre de nouveaux joints toriques. Remarque : Le raccord de tuyau entre la pompe à huile et le bloc-cylindres est fabriqué à présent en acier (précédemment en cuivre).

   Le nouveau raccord doit être serré angulairement de la façon suivante.

   Plonger tout le raccord dans de l'huile, ensuite le serrer à la main jusqu'à butée. Placer le tuyau et enfoncer jusqu'à butée. A l'aide d'un crayon de couleur marquer un des six pans sur le raccord et faire une marque équivalente sur le bloc. Serrer le raccord à 120° (deux pans) et vérifier que le tuyau est bien en place.
4. Reposer le carter d'huile ou le carter sec. Concernant les moteurs AQD70-L et THAMD70, prière de se référer au titre "Repose du carter sec", à la page 62.

   Moteurs marins à carter profond : Bien visser la crépine d'aspiration de la pompe à huile sur le fond du carter. Reposer les portes (la porte) de visite du carter.

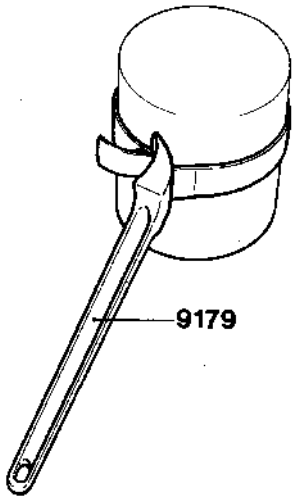


Fig. 95. Démontage de filtre à huile

Echange de filtre à huile

Outil spécial : 9179

1. Dévisser les filtres à huile et les jeter. Si nécessaire, employer l'outil 9179 (ou l'outil 2923).
2. Lubrifier les nouveaux joints caoutchouc avec de l'huile et vérifier leurs surfaces de contact sur le support.
3. Bien visser les nouveaux filtres manuellement jusqu'à ce qu'il y ait un contact entre le joint et la surface d'étanchéité. Serrer ensuite les filtres d'un demi-tour de plus, mais pas davantage.
4. Faire le plein d'huile du moteur et mettre le moteur en marche. Vérifier l'étanchéité.
5. Arrêter le moteur et contrôler le niveau d'huile.

Canalisations d'huile

Bien nettoyer les canalisations d'huile dans le bloc-cylindres lors d'une révision générale du moteur et les rincer avec un produit de nettoyage avant de les faire passer à la vapeur d'eau ou à l'huile de rinçage sous une pression de 300 à 400 kPa (3 à 4 kg/cm^2).

Bien brosser toutes les canalisations perforées dans le bloc-cylindres, le vilebrequin et les bielles avec une brosse propre.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SYSTEME D'ALIMENTATION

DESCRIPTION

Généralités

Le carburant est aspiré à partir du réservoir par la pompe d'alimentation, à travers un filtre décanteur * et est refoulé ensuite dans les filtres fins avant de passer dans la pompe d'injection. Le carburant en excédant retourne au réservoir en passant par la soupape de décharge montée soit sur les filtres fins, soit sur la pompe d'injection. De la pompe d'injection, le carburant est refoulé sous haute pression et à un débit correspondant aux besoins de puissance, dans les tuyaux de refoulement et les injecteurs qui pulvérisent le carburant dans les chambres de combustion du moteur. Le carburant en excédant retourne des injecteurs au réservoir, en passant par un conduit de carburant de fuite, par la soupape de décharge et le conduit de retour.

* Les moteurs de nouveau modèle ne possèdent pas de filtre décanteur.

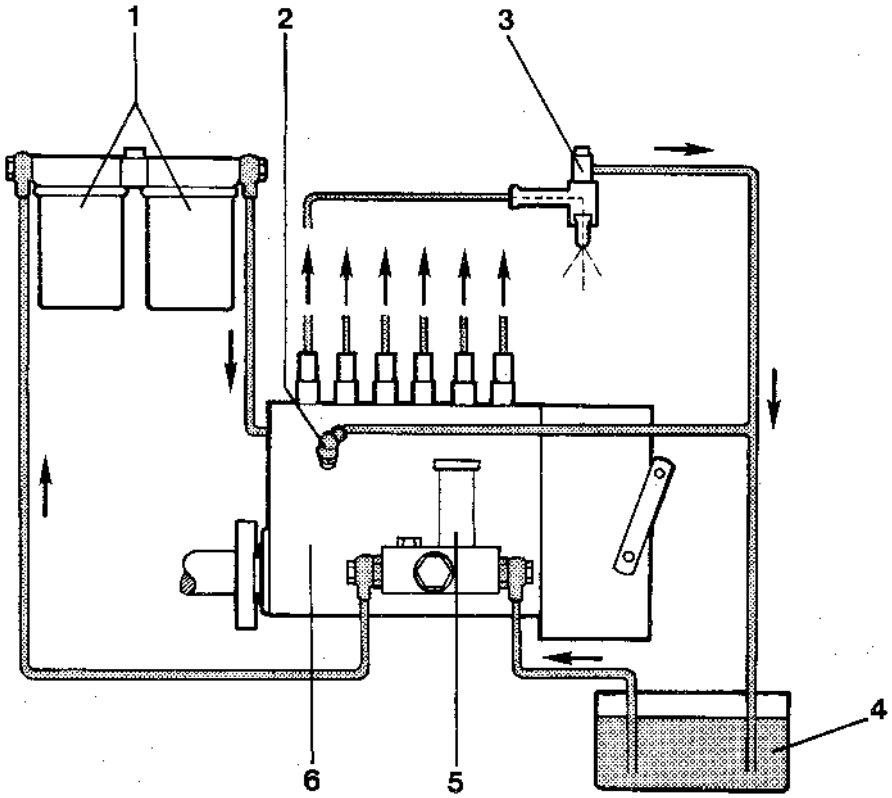


Fig. 96. Système d'alimentation, schéma de principe

1. Filtre fin de carburant
2. Soupape de décharge
3. Injecteur
4. Réservoir de carburant
5. Pompe d'alimentation
6. Pompe d'injection

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Pompe d'injection

La pompe d'injection est montée sur le côté gauche du moteur et est entraînée par le système de pignons de distribution. Sur les moteurs AQD70-L et THAMD70, la pompe est montée sur la face supérieure du moteur. Il s'agit d'une pompe à pistons travaillant à course constante.

Sous l'action d'une tige de réglage, les pistons de la pompe peuvent pivoter en cours de marche du moteur, de façon à faire varier le débit de carburant injecté.

La pompe d'injection est munie d'un régulateur centrifuge.

Les moteurs MD70A, MD70B ancien modèle, TMD70A, AB ainsi que (T)D70A et (T)D70B ancien modèle sont équipés d'une pompe d'injection CAV. Les autres moteurs (ainsi qu'un petit nombre de moteurs TD70A) sont équipés d'une pompe d'injection Bosch.

La pompe d'injection est graissée par le système sous pression du moteur.

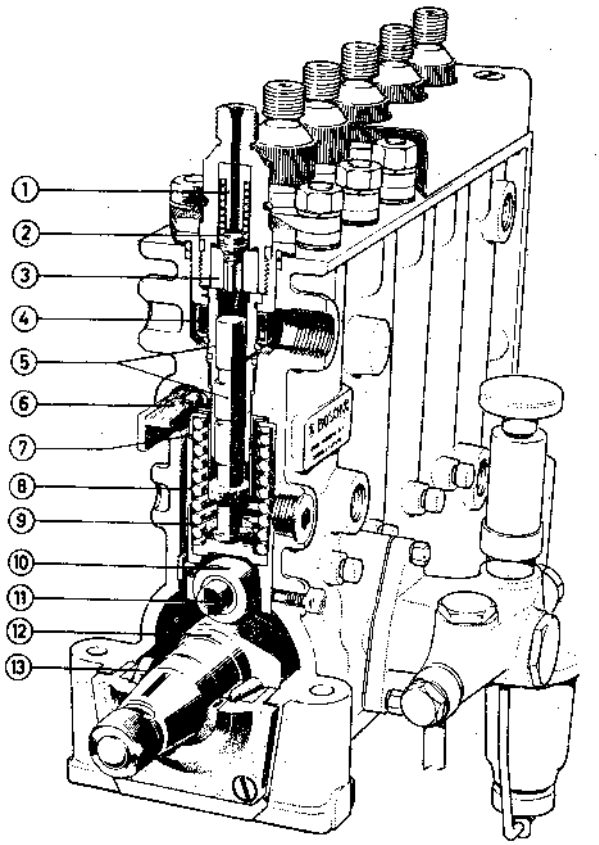


Fig. 97. Pompe d'injection Bosch

1. Bouchon de remplissage
2. Clapet de surpression
3. Siège de clapet
4. Plaque d'amortissement
5. Elément de refoulement
6. Tige de réglage
7. Coupelle supérieure de ressort
8. Rainure pour goupille de positionnement
9. Coupelle inférieure de ressort
10. Poussoir
11. Axe de poussoir
12. Arbre à cames
13. Roulement à rouleaux

Butée pleine charge dépendant de la pression

(Limiteur de fumée)

Pour les moteurs suralimentés par turbocompresseur et équipés d'une pompe d'injection Bosch (sauf TD70A, TD70B nouveau modèle, TD70G et TMD70C), il existe à l'extrémité avant de la pompe d'injection une butée pleine charge dépendant de la pression (limiteur de fumée), figure 98. Cette butée pleine charge a pour fonction de limiter la course de la tige de commande de façon à ce que la pompe d'injection ne fournisse pas plus de carburant que ce que le moteur peut brûler avec la quantité d'air apportée. De cette façon, on évite les fumées d'échappement dues à un excédant de carburant lors d'accélération à partir d'un ralenti bas et lorsque le turbocompresseur n'a pas encore atteint son régime normal de marche ainsi qu'en cours de marche à pleins gaz et à bas régime lorsque la pression en fin de compression n'est pas encore suffisamment élevée pour brûler le plein débit de carburant.

Les modifications de pression dans la tubulure d'échappement agissent sur la membrane 3, figure 98. Le mouvement de cette membrane est transmis par des tiges d'articulation jusqu'au levier angulaire (10) sur lequel est placée la vis de réglage pour débit maxi normal (9). Cette vis limite le mouvement de la tige de réglage pour une pression de charge faible, figure 100 A. Lorsque la pression de charge est élevée, l'autre extrémité de la vis vient buter contre la vis (11) pour débit maxi élevé, figure 100 B.

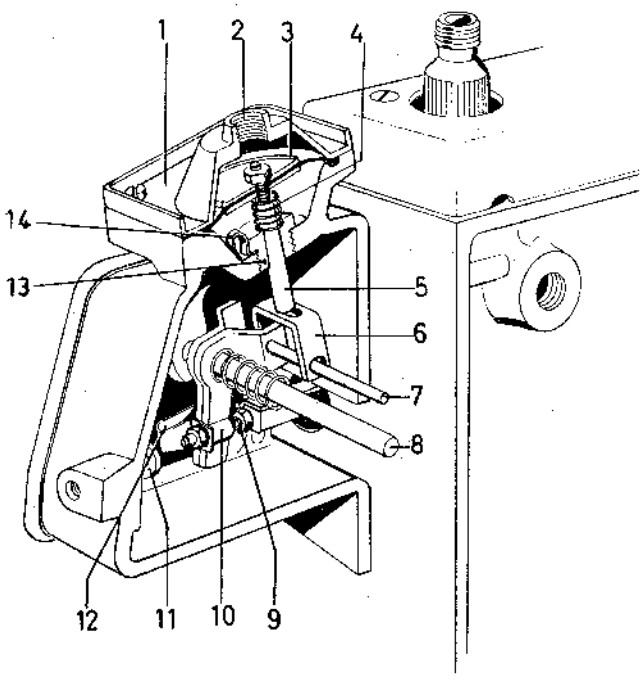


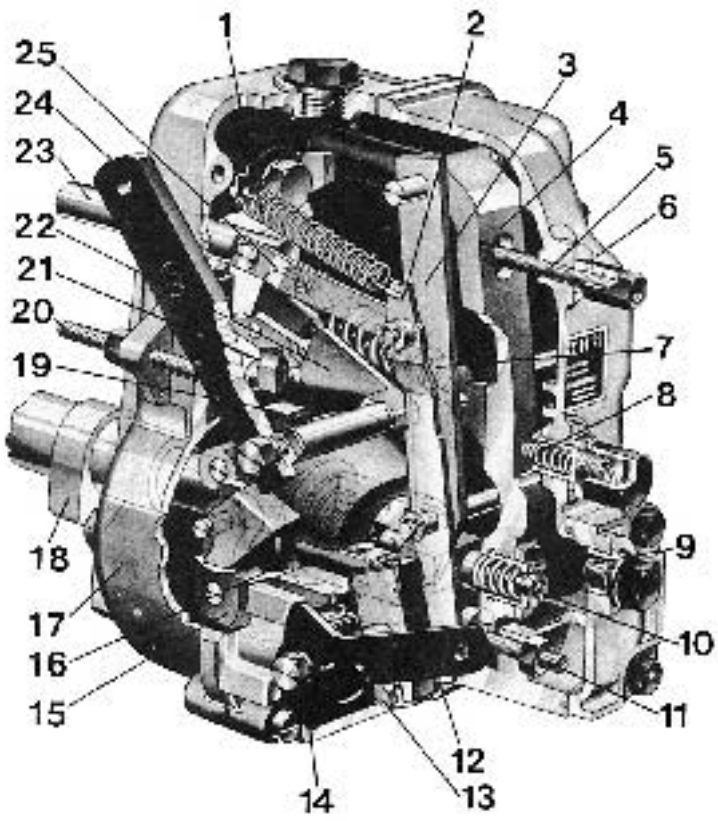
Fig. 98. Butée pleine charge dépendant de la pression (limiteur de fumée)

1. Couvercle
2. Raccord de conduit sous pression
3. Membrane
4. Ressort de membrane
5. Tige de membrane
6. Etrier
7. Axe
8. Axe central
9. Vis de réglage pour débit maxi normal
10. Levier angulaire
11. Vis de butée pour débit maxi élevé (Pour les moteurs avec EP/RSV, employer la vis butée (11) du régulateur, figure 99).
12. Lame de ressort (n'existe pas sur les moteurs à régulateur EP/RSV)
13. Bague de réglage pour point de rupture
14. Ressort à lame

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 99. Régulateur centrifuge Bosch RSV

1. Ressort de démarrage
2. Levier de réglage
3. Levier de guidage
4. Levier de tension
5. Vis de butée de ralenti
6. Carter de régulateur
7. Ressort de régulation
8. Ressort additionnel de ralenti
9. Cale de réglage
10. Ressort de correction de débit
11. Vis de butée pleine charge
12. Axe mobile
13. Dispositif d'arrêt
14. Levier d'arrêt
15. Masselotte centrifuge
16. Douille de guidage
17. Carter de régulateur
18. Came de pompe d'injection
19. Moyeu
20. Vis de butée de régime maxi
21. Basculeur
22. Levier pivotant
23. Tige de réglage
24. Levier de commande (régime moteur)
25. Biellette de connexion



Régulateur centrifuge

Sur les anciens modèles avec pompe d'injection CAV, il existe deux modèles de régulateur. Les pompes d'injection nouvelles de marque CAV possèdent un régulateur avec une surcharge de départ à froid incorporée. Ces régulateurs ont la désignation GR-VWEB 16 ou -EC16. Les anciens moteurs possèdent un régulateur de type GRVWB49.

Les moteurs avec une pompe d'injection Bosch possèdent un régulateur de type EP/RSV.

Les régulateurs sont mécaniques et travaillent avec des masselottes centrifuges sensibles aux variations de régime. Le régime est réglé sur toute la gamme de régimes du moteur, à partir d'un ralenti normal jusqu'à un régime d'emballement (type tous régimes).

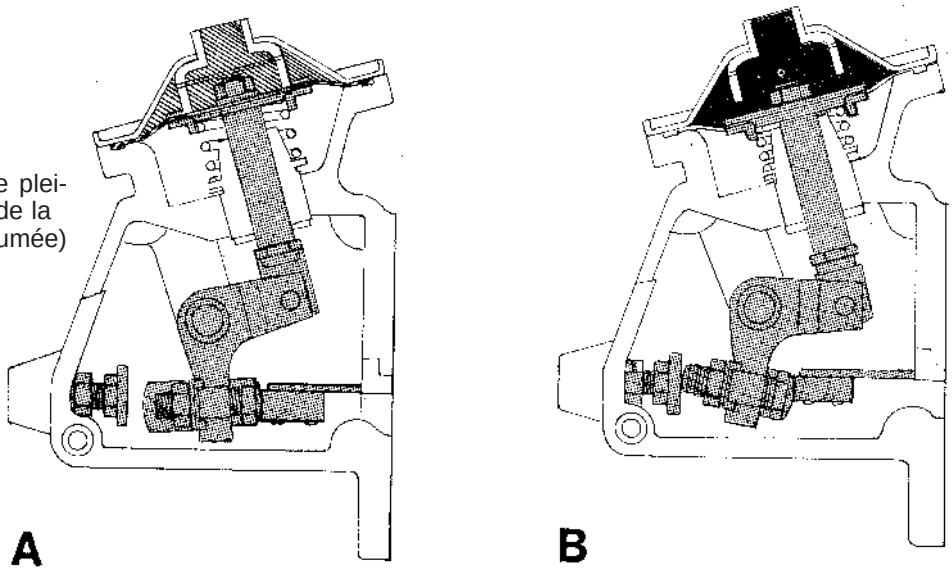
Surcharge de départ à froid

Sur les moteurs à pompe d'injection Bosch, équipés d'une butée pleine charge dépendant de la pression (limiteur de fumée), le dispositif de surcharge de départ à froid est combiné avec cette butée (figure 98). La mise en fonction du dispositif se fait par retrait de l'axe central (8), ce qui allonge le déplacement de la tige de réglage et, par suite, entraîne un plus grand appoint de carburant.

Sur les moteurs équipés d'un dispositif de préchauffage d'air (voir à la page 77), on n'a pas besoin d'employer ce dispositif de surcharge. Sur les autres moteurs à pompe d'injection Bosch, la tige de réglage est repoussée automatiquement vers l'avant, en position de départ à froid, par un ressort dans le régulateur centrifuge lorsqu'on place le levier de commande en position maxi lors du démarrage.

Fig. 100. Fonctionnement, butée pleine charge dépendant de la pression (limiteur de fumée)

A. Pression de charge faible, débit maxi normal
B. Pression de charge élevée, débit maxi élevé



Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

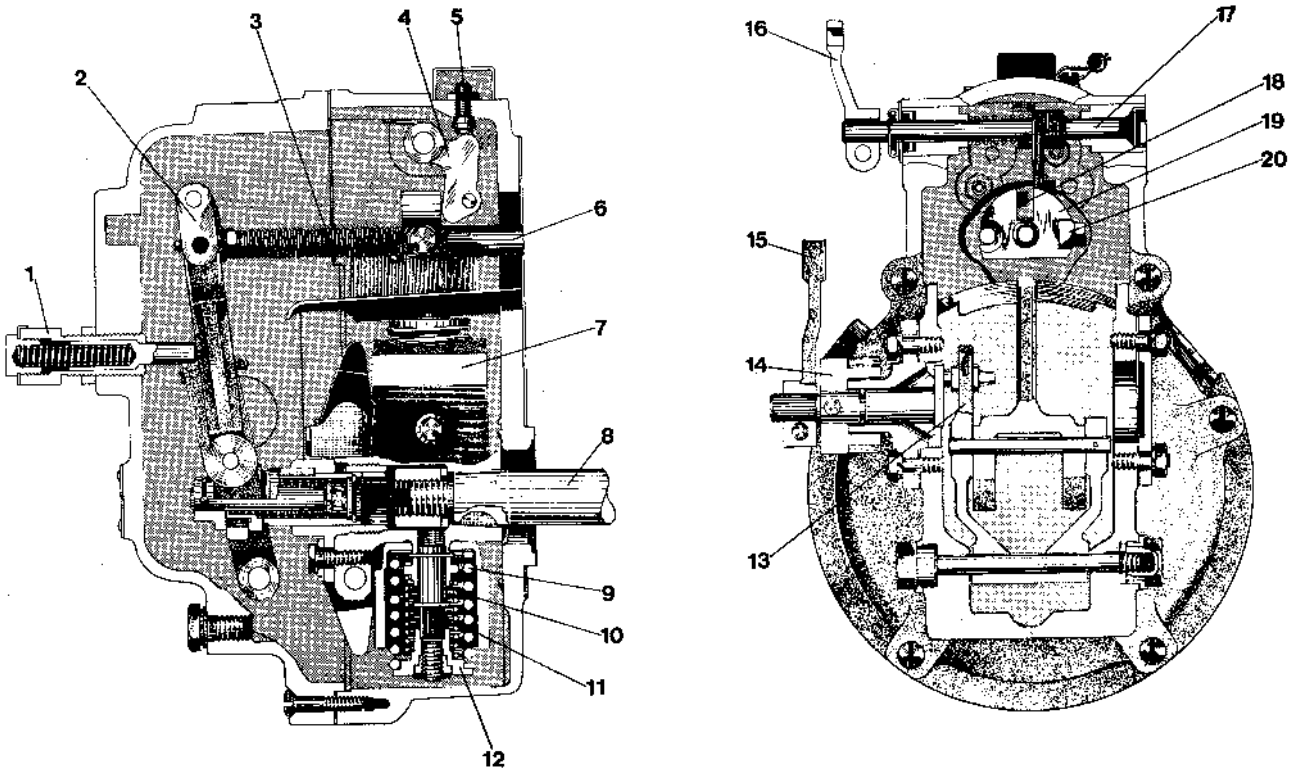


Fig. 101. Régulateur centrifuge avec dispositif de surcharge de départ à froid CAV-GRVWEB 16

1. Dispositif de stabilisation de ralenti
2. Levier de régulateur
3. Ressort d'articulation
4. Levier intérieur de stop
5. Vis de débit maxi
6. Tige de réglage
7. Masselotte centrifuge
8. Arbre de régulateur (rallonge d'arbre à cames de pompe)
9. Ressort extérieur de régulation
10. Ressort intermédiaire
11. Ressort intérieur de régulation
12. Ecrou de réglage
13. Etrier
14. Bague de butée
15. Levier de commande
16. Levier extérieur de stop, combiné avec fonction de surcharge de départ à froid
17. Axe coulissable
18. Plaque de blocage de départ à froid
19. Entraîneur
20. Extrémité de tige de réglage

Le dispositif de surcharge du départ à froid qui est employé avec le régulateur CAV, GRVWEB 16 ou -EC16, est incorporé dans le régulateur même et est combiné avec la commande de stop. La mise en fonction de ce dispositif se fait par un retrait du levier de stop dans le sens axial, ce qui fait déplacer la tige de commande davantage à partir de la position de débit maxi, de manière à fournir un appoint supplémentaire de carburant nécessaire au départ à froid. Sur les moteurs équipés d'un ancien régulateur CAV GRVWB 49, le dispositif de départ à froid est du type "à boulon transversal" et est combiné avec la butée de débit maxi. Le débit de carburant lors d'un départ à froid est obtenu dans ce cas par un basculement du levier de réglage.

Pompe d'alimentation

Pour que la pompe d'alimentation puisse fonctionner, elle doit être alimentée avec du carburant sous une certaine pression. La pompe d'alimentation assure ce rôle.

Pompe d'alimentation du type à piston-membrane (CAV)

Lorsque l'excentrique de l'arbre à cames de la pompe enfonce le levier culbuteur (14, figure 102), le groupe piston-membrane (11 et 13) est retiré vers l'intérieur. La soupape de la pompe d'alimentation s'ouvre et le carburant est aspiré dans le compartiment situé derrière le groupe piston-membrane. La course de refoulement de la pompe d'alimentation est déterminée par le ressort de la pompe (15), dont la tension détermine la pression d'alimentation maxi de la pompe. Au moment où cesse l'action de l'excentrique sur le levier culbuteur, le ressort de pompe repousse la membrane en arrière, ce qui ferme la soupape d'aspiration et refoule en même temps le carburant à travers la bille de soupape (6).

Pompe d'injection de type à piston (Bosch)

Lorsque l'excentrique de l'arbre à cames de la pompe enfonce le piston de la pompe d'alimentation, par l'intermédiaire du galet-poussoir (3, figure 103) et de la tige (4), une certaine quantité de carburant bien déterminée passe du côté aspiration au côté refoulement par une valve antiretour sur le côté refoulement et le ressort de piston se tend (temps intermédiaire).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

La tige de piston, le galet-poussoir et le piston ne sont pas fixés l'un à l'autre. Après ce temps intermédiaire, le piston, la tige de piston et le galet-poussoir sont déplacés vers le haut par la pression du ressort. Alors, une certaine quantité de carburant est pompée à partir du côté refoulement, passe par le filtre jusqu'à la pompe d'injection (refoulement). En même temps, le carburant est aspiré du réservoir, passe par la valve antiretour du côté aspiration jusqu'au compartiment d'aspiration.

La pompe d'alimentation refoule donc presque toute la quantité nécessaire de carburant à la pompe d'injection pendant l'étape de refoulement. Par contre, pendant l'étape intermédiaire, seule une petite quantité de carburant correspondant au volume de la tige de piston est refoulée dans le compartiment de refoulement.

Si la pression dans le conduit d'alimentation dépasse une certaine valeur, le ressort repousse le piston vers le haut seulement sur une fraction de la course entière. La quantité de carburant par course est alors plus petite. Plus la pression dans le conduit de carburant est élevée, moins grande est la quantité de carburant injectée.

La pompe d'amorçage est placée au-dessus de la soupape d'aspiration. Avec celle-ci, le carburant peut être pompé jusqu'au filtre et à la pompe d'injection lorsque le moteur est à l'arrêt. Lorsque la pompe d'amorçage se déplace vers le haut, le carburant est aspiré jusqu'à la pompe d'alimentation et lorsque la pompe d'amorçage se déplace vers le bas, le carburant est refoulé dans le conduit jusqu'au filtre.

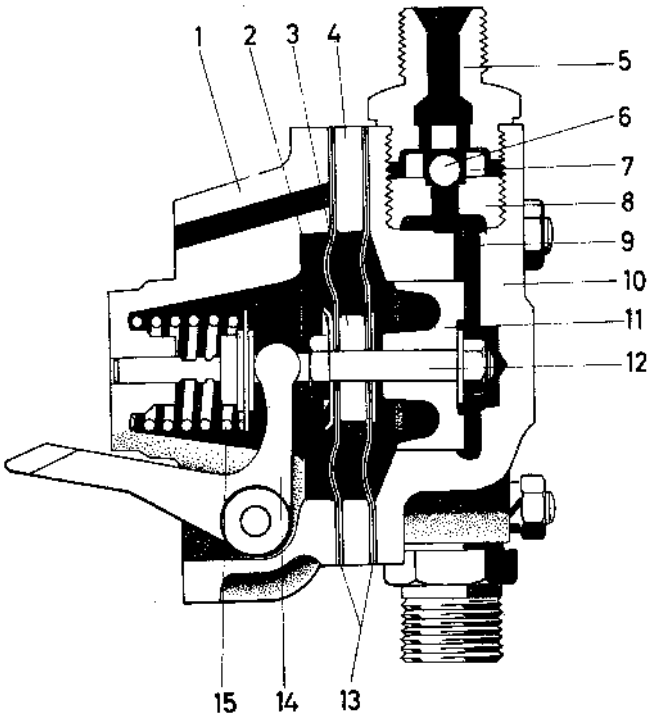


Fig. 102. Pompe d'alimentation CAV

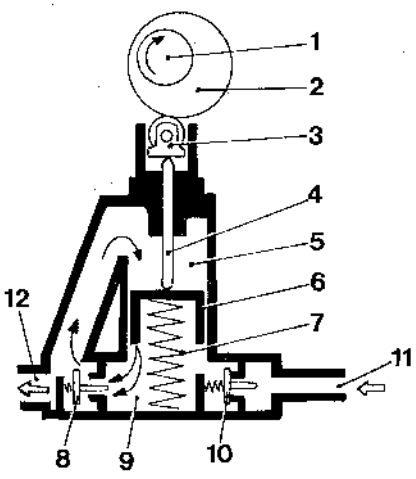
1. Corps de pompe
2. Rondelle
3. Douille d'écartement
4. Bague d'écartement
5. Carter de soupape
6. Bille de soupape
7. Siège de soupape
8. Bouchon
9. Canal de refoulement
10. Couvercle
11. Piston
12. Tige-poussoir
13. Membrane
14. Levier
15. Ressort de pompe

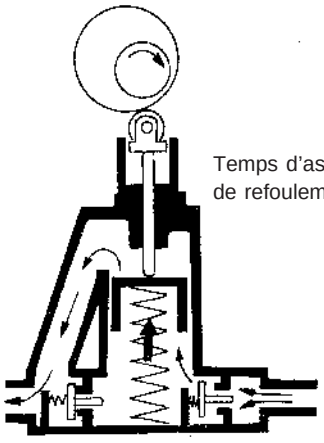
Soupape de décharge

La soupape de décharge permet d'une part de limiter la pression d'alimentation, de l'autre d'assurer une purge continue du système d'alimentation. Lorsque la pression d'alimentation dépasse une certaine limite déterminée, cette soupape s'ouvre pour laisser passer le carburant dans le conduit de retour au réservoir.

La soupape de décharge est placée sur la pompe d'injection sur les moteurs TD70G, MD70C, TMD70B, C ainsi que sur tous les moteurs AQD70 et T(H)AMD70. Ceci signifie que le retour de carburant se fait par la pompe d'injection avant de revenir au réservoir. La circulation du carburant refroidit donc le carburant dans la chambre à carburant de la pompe, ce qui permet à la température et par là même à la viscosité du carburant dans la chambre de combustion de se régulariser. La quantité de carburant allant aux différents cylindres est alors plus régulièrement répartie.

Pour les autres moteurs, la soupape de décharge est montée sur le couvercle du filtre fin.





Temps d'aspiration et de refoulement

Fig. 103. Pompe d'alimentation Bosch

1. Arbre à cames de pompe
2. Excentrique
3. Galet-poussoir
4. Tige
5. Compartiment de refoulement
6. Piston
7. Ressort de piston
8. Valve antiretour (côté refoulement)
9. Compartiment aspiration
10. Valve antiretour (côté aspiration)
11. Entrée
12. Sortie

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

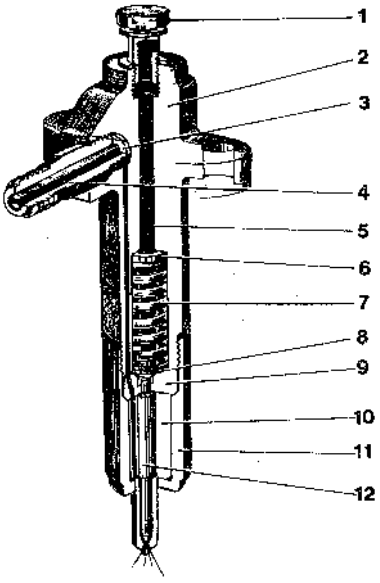


Fig. 104. Injecteur Bosch KBAL

1. Vis creuse pour carburant de fuite
2. Porte-injecteur
3. Rondelle
4. Raccord de tuyau de refoulement avec filtre-tige
5. Conduit de carburant de fuite
6. Rondelles de réglage pour réglage de la pression d'ouverture
7. Ressort de pression
8. Axe de pression
9. Guide
10. Douille d'injecteur
11. Ecrou d'injecteur
12. Aiguille d'injecteur

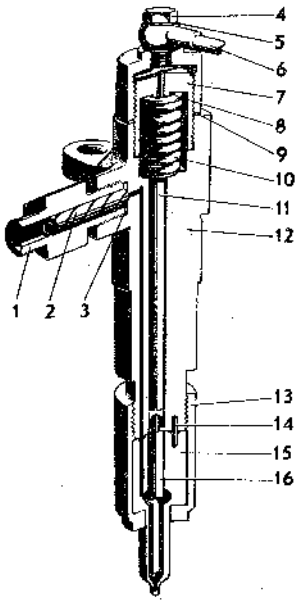


Fig. 105. Injecteur CAV

1. Raccord de tuyau de refoulement
2. Filtre-tige (ancien modèle)
3. Joint
4. Vis creuse
5. Joint
6. Conduit de carburant de fuite
7. Douille de réglage
8. Rondelle élastique
9. Joint
10. Ressort
11. Tige-poussoir
12. Porte-injecteur
13. Ecrou d'injecteur
14. Goupille de positionnement
15. Buse d'injecteur
16. Aiguille d'injecteur

Injecteurs

Tous les injecteurs se composent essentiellement d'un porte-injecteur et d'une buse d'injecteur.

Lorsque la pression de carburant atteint une valeur bien déterminée (pression d'ouverture), l'aiguille d'injecteur (12, figure 104) qui était maintenue appuyée contre son siège par le ressort de pression (7), se soulève et le carburant est alors pulvérisé dans le moteur par des trous calibrés soigneusement dans la douille d'injecteur.

La tension du ressort de pression déterminant ainsi la pression d'ouverture de l'injecteur peut se régler avec des rondelles (6) sur les injecteurs de nouveau modèle (Bosch KBAL et KBEL). Sur les injecteurs d'ancien modèle (CAV et Bosch KBL), la tension du ressort se règle avec une douille de réglage (ou une vis de réglage), 7, figure 105.

Un nouveau type d'injecteur (Bosch KBEL) a été introduit sur les moteurs (T)MD70C, TAMD70D, AQD70D et TD70G. Ce nouveau type d'injecteur a un diamètre plus petit. De plus, les injecteurs ont été déplacés plus près du centre de cylindre permettant ainsi d'améliorer les canalisations pour le liquide de refroidissement dans la culasse. La fixation des injecteurs a aussi été modifiée (un écrou de fixation) ainsi que la fixation et l'étanchéité de la douille en cuivre. Voir la figure 125.

Filtres à carburant

Le système d'alimentation comprend deux filtres à carburant branchés en parallèle sous un même couvercle. Sur certains moteurs (modèle ancien), il existe même un filtre décanteur lavable. Les cartouches filtrantes sont du type "à jeter après usage" et sont constituées par un papier filtre enroulé en spirale. La figure 108 montre le passage du carburant à travers les filtres.

Les moteurs MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A ainsi que les moteurs anciens MD70B et (T)D70B sont munis de filtres à carburant CAV, les autres moteurs sont équipés de filtres de marque Bosch.

Les moteurs classés sont équipés de filtres d'un type spécial qui permettent l'échange des cartouches et la purge sans avoir à arrêter le moteur (figure 119).

Préchauffeur d'air

Comme complément au lieu du dispositif de surcharge de départ à froid sur la pompe d'injection, certains moteurs sont équipés d'un préchauffeur d'air pour l'air d'aspiration. Ce préchauffeur facilite le démarrage et réduit les fumées d'échappement lors du démarrage par temps froid.

Les moteurs TD70G sont équipés d'un élément électrique de démarrage monté dans la tubulure d'admission du moteur. Même les nouveaux modèles de (T)D70B peuvent aussi être munis d'un tel élément de démarrage (équipement supplémentaire). Voir "Elément de démarrage", à la page 129. Les modèles nouveaux de AQD70B, TAMD70B ainsi que tous les moteurs AQD70-L, THAMD70, AQD70C, D et TAMD70C, D sont équipés d'un autre type de préchauffeur d'air. A l'enclenchement de ce préchauffeur, le corps de chauffe (5, figure 109), monté dans la tubulure d'admission du moteur est réchauffé électriquement. Au moment même du démarrage du moteur, une vanne électromagnétique (4, figure 107) s'ouvre pour laisser passer le carburant qui est dirigé dans un serpentin autour du corps de chauffe. Ce carburant ainsi chauffé est injecté ensuite à travers une série de petits trous (4, figure 109) et s'allume sous l'action de la chaleur du corps de chauffe, ce qui réchauffe rapidement l'air traversant la tubulure d'admission du moteur. Cette injection du carburant dans la tubulure d'admission du moteur dure environ 60 secondes, sous l'action d'un relais, après quoi le préchauffeur d'air cesse automatiquement de fonctionner.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

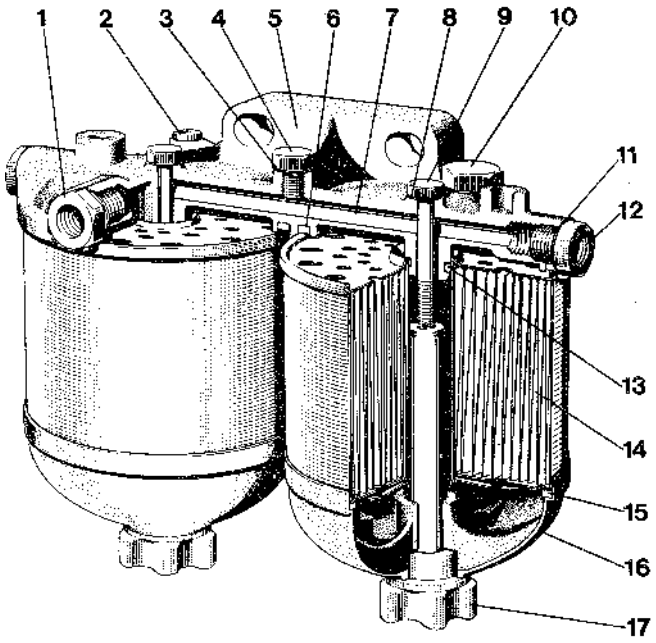


Fig. 106. Filtre à carburant CAV

1. Entrée de carburant
2. Ecrou de raccord pour soupape de décharge
3. Joint
4. Vis de purge
5. Corps de filtre
6. Joint caoutchouc
7. Canal de liaison (sortie)
8. Joint
9. Vis centrale
10. Vis de fermeture
11. Joint
12. Ecrou de raccord, sortie
13. Joint caoutchouc
14. Cartouche filtrante
15. Joint caoutchouc
16. Couvercle
17. Bouchon de vidange

Attention :

N'employer **jamais** un aérosol de démarrage ou autre produit similaire. Les gaz peuvent être enflammés par le préchauffeur d'air et exploser ce qui entraînerait de graves endommagements à la roue du compresseur dans le turbocompresseur ainsi qu'à la prise d'air. **Risque d'incidents corporels !**

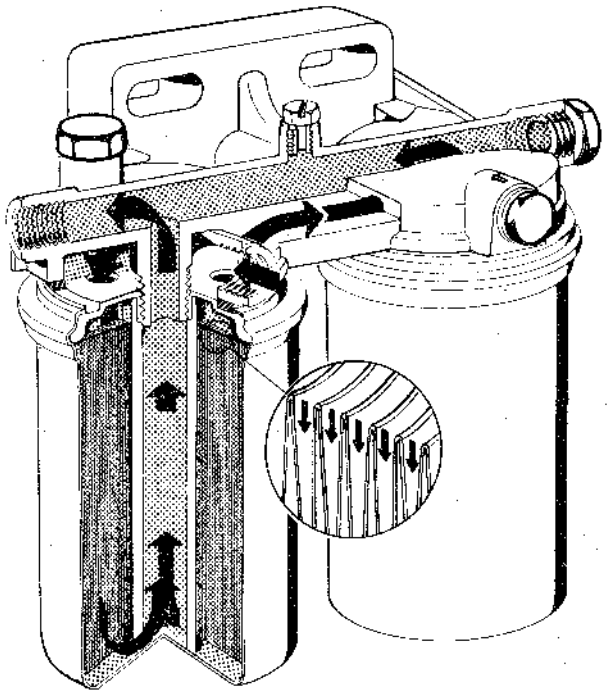


Fig. 108. Filtre à carburant Bosch

Filtre à air

Le filtre à air est du type sec. Les moteurs marins d'ancien modèle sont équipés d'un filtre à cartouche en treillis métallique, alors que les moteurs marins de nouveau modèle ainsi que tous les moteurs industriels possèdent des filtres à élément filtrant en papier spécial. Les moteurs industriels d'ancien modèle peuvent aussi être équipés d'une cartouche papier et d'un préfiltre du type "cyclone" (en équipement supplémentaire). Les moteurs industriels sont aussi équipés d'un indicateur de chute de pression tournant au rouge lorsque le filtre est colmaté et doit être changé (figure 135).

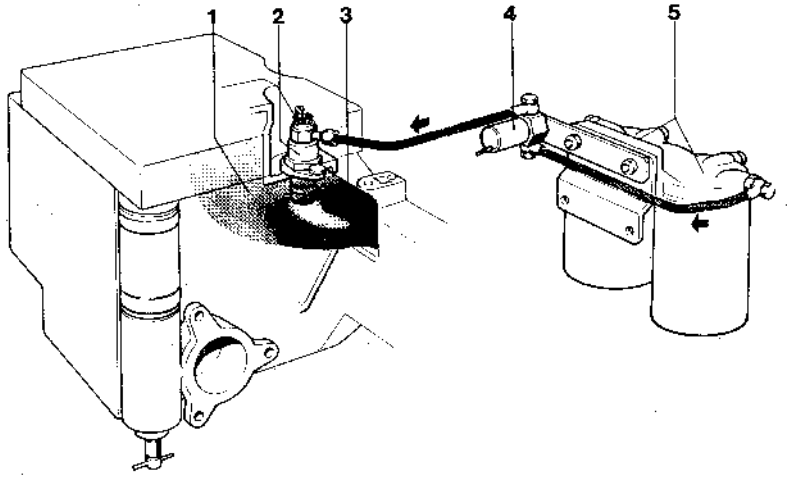


Fig. 107. Préchauffeur d'air

1. Air froid venant du postradiateur
2. Bougie de préchauffage
3. Air chaud vers tubulure d'admission du moteur
4. Vanne électromagnétique
5. Filtre à carburant

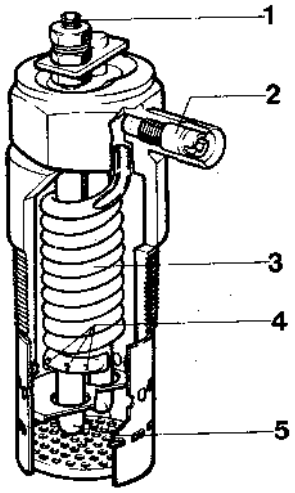


Fig. 109. Bougie de préchauffage

1. Connexion électrique
2. Gicleur de carburant
3. Serpentin de chauffage
4. Sortie de carburant
5. Corps de chauffe

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

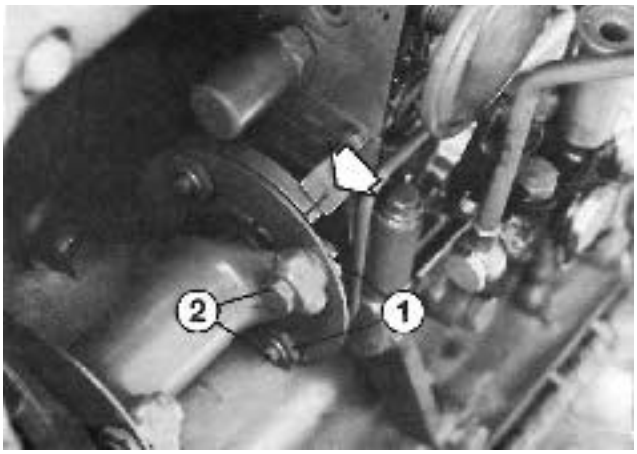


Fig. 110. Accouplement de pompe (plaque de protection déposée)

1. Ecrous 2. Vis d'accouplement de pompe

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Observer une propreté absolue lors de tous travaux sur le système d'alimentation.

Pompe d'injection

Dépose de la pompe d'injection

REMARQUE : Pour tous travaux exigeant une intervention à la pompe d'injection, pouvant de cette façon modifier ses réglages, il faut s'adresser au personnel d'un atelier spécial qui dispose de l'outillage et des dispositifs d'essai nécessaires.

Faire casser les plombs de la pompe d'injection par des personnes non qualifiées revient à perdre la garantie de l'usine.

1. Bien nettoyer la pompe d'injection, les conduits et les parties du moteur situées aux environs de la pompe.
2. Débloquer et déposer le filtre à air (concerne AQD70-L et THAMD70). Fermer le robinet de carburant et débrancher les tuyaux de refoulement ainsi que les autres conduits et commandes de la pompe. **Mettre des capuchons de protection à tous les raccords.**
3. Déposer la tôle de protection au-dessus de l'accouplement et enlever les vis (2, figure 110) de l'accouplement. **REMARQUE : Les écrous (1) doivent être immobilisés afin d'éviter d'endommager les disques d'acier.**
4. Enlever les vis de fixation de la pompe et déposer cette dernière. Veiller à ne pas endommager les disques d'acier. Sur les moteurs marins avec une pompe d'injection Bosch (sauf AQD70D, TAMD70D), commencer par enlever les vis de fixation de la console de la pompe et déposer ensuite la console et la pompe d'un seul bloc. Démonter la pompe de sa console.
5. Envoyer la pompe à un atelier diesel agrée pour toute révision si l'atelier où s'effectue la dépose ne dispose pas de personnel entraîné spécialement et pourvu des appareils d'essais nécessaires pour cette tâche.

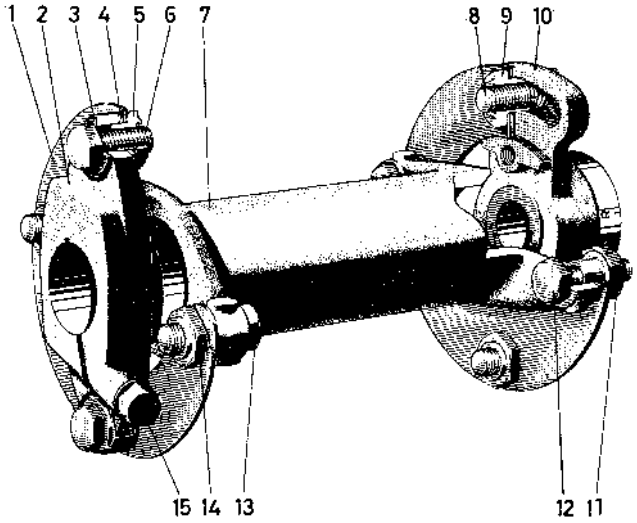


Fig. 111. Accouplement de pompe

1. Disque d'acier
2. Flasque avant
3. Rondelle
4. Rondelle
5. Ecrou
6. Vis
7. Partie intermédiaire
8. Vis
9. Ecrou
10. Flasque arrière
11. Ecrou
12. Vis
13. Vis
14. Ecrou
15. Vis de serrage

Repose et calage

Vérifier avant la repose si la pompe est en bon état et, si cela s'avère nécessaire, essayer la pompe. Ne pas enlever les capuchons de protection des raccords avant de rebrancher les conduits.

REMARQUE : Lors du réglage de l'angle d'injection avec un tuyau capillaire Wilbär ou tout autre dispositif, s'assurer que la tige de réglage ne se trouve pas en position de départ à froid. Le cas échéant il y aura environ 10 à 12° d'erreur de calage. Cette vérification se fait de la façon suivante :

Si la pompe d'injection est munie d'un limiteur de fumée : S'assurer que l'axe central (8, figure 98), muni d'un œillet, sur le côté du limiteur de fumée **ne se trouve pas** en position retirée. Si cet axe est retiré, déplacer le levier de stop (relié à l'électro-aimant de stop) sur la position 0. Déplacer ensuite le levier de commande de la moitié de sa course.

Si la pompe d'injection ne possède pas de limiteur de fumée, desserrer la douille de protection de la tige de réglage, à l'extrémité avant de la pompe, et repousser cette tige de réglage jusqu'à sa position arrière. Déplacer ensuite la tige de réglage de 12 à 13 mm vers l'avant.

1. Déposer le cache-culbuteurs avant. Débloquer et relever le filtre à air (concerne AQD70-L et THAMD70). Enlever le bouchon caoutchouc de l'orifice d'inspection sous le carter de volant.
2. Tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que les deux soupapes du cylindre No 1 soient fermées (temps de compression).
3. Continuer à faire tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que la graduation de réglage (voir "Caractéristiques techniques") du volant se trouve juste devant la pointe de l'indicateur sur le carter de volant (figure 113). Veiller à ce que la ligne de mire joignant la graduation à l'œil, en passant par l'indicateur, soit parfaitement perpendiculaire au volant. On peut commettre des erreurs de plusieurs degrés dans le cas contraire.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 112. Repère sur le volant

Fig. 113. Calage de volant

4. Tourner la pompe jusqu'à faire coïncider le trait de repère sur le flasque de l'arbre de pompe avec celui sur la plaque de réglage au flasque de la pompe (figure 110).

   Les anciens modèles (avec pompe d'injection CAV) sont repérés par la lettre "R" laquelle doit se trouver juste en face du trait de repère sur le flasque de la pompe.
5. Enlever la vis de serrage (15, figure 111) et repousser vers l'avant l'accouplement sur l'arbre. Poser la pompe d'injection sur sa console et bien la fixer. S'assurer que le réglage de l'arbre de pompe n'a pas été altéré.
6. Repousser en arrière l'accouplement de pompe sur l'arbre de commande et réassembler la partie intermédiaire de l'accouplement avec le flasque de la pompe. Veiller à ce que les rondelles en coupole soient placées entre le flasque arrière de l'accouplement et le disque d'acier. Serrer les vis (2, figure 110).

   REMARQUE : Les écrous (1) doivent être immobilisés afin d'éviter d'endommager les disques d'acier. S'assurer que les écrous sont en bon état et qu'ils sont bien bloqués. Vérifier la coïncidence de repères sur la pompe et sur l'accouplement.
7. Verrouiller le flasque avant de l'arbre de commande en serrant la vis (15, figure 111). S'assurer que les disques d'acier sont bien plans et qu'ils sont bien chargés axialement.
8. Vérifier le calage de la pompe, c'est-à-dire le calage du volant et la coïncidence des repères sur la pompe et l'accouplement en faisant tourner le moteur d'un demitour en arrière, ensuite dans le sens normal de rotation (jusqu'à la position d'allumage pour le premier cylindre), jusqu'à obtenir la coïncidence de ces repères. Si un réglage est nécessaire, desserrer les vis (2) et tourner l'accouplement jusqu'à la position requise. Refaire le contrôle.
9. Serrer les tuyaux de refoulement. Veiller à ce qu'ils ne soient pas serrés obliquement et à ce que les écrous soient bien serrés. Se servir d'une clé plate pour rebrancher les conduits de carburant et, au cas où il en existe, le conduit débouchant sur la butée pleine charge dépendant de la pression (limiteur de fumée). Rebrancher les commandes. Reposer le cache-culbuteur et remettre le bouchon caoutchouc au carter de volant.
10. Ouvrir le robinet de carburant et purger le système d'alimentation en se référant aux instructions données à la page 83.
11. Mettre environ 0,5 dm^3 (litre) d'huile de moteur par le trou où doit être montée le conduit sous pression pour le graissage de la pompe. Bien visser les conduits. Reposer le filtre à air (concerne les moteurs AQD70-L et THAMD70).
12. Essayer le moteur et vérifier les fuites éventuelles.

    REMARQUE : Vérifier après le démarrage si l'accouplement de pompe est correctement monté, c'est-à-dire sans gauchissement. Si nécessaire, effectuer un réglage en desserrant la vis de serrage au flasque avant, de manière à pouvoir déplacer l'accouplement de pompe. Resserrer la vis de serrage après réglage.

    Arrêter le moteur et reposer la tôle de protection sur l'accouplement de pompe.

Contrôle des régimes

Vérifier le fonctionnement de la commande d'accélérateur : Le levier de commande de la pompe d'injection doit venir en butée sur la butée de ralenti lorsque la commande d'accélérateur se trouve en position de ralenti et sur la butée maxi lorsque cette commande se trouve en position maxi. Régler en cas de nécessité. Veiller également à ce que le filtre à air ne soit pas bouché.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

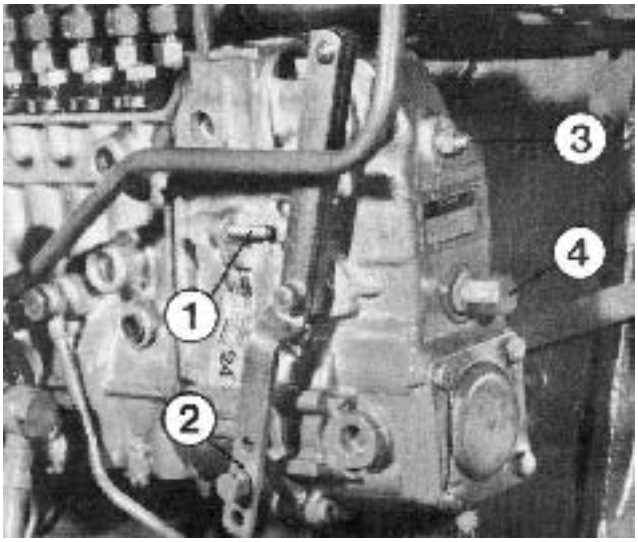


Fig. 114. Réglage de régime, régulateur Bosch

1. Vis butée pour régime maxi (plombée)
2. Levier de commande
3. Vis de réglage pour ralenti
4. Ecrou en coupole (stabilisation de ralenti}

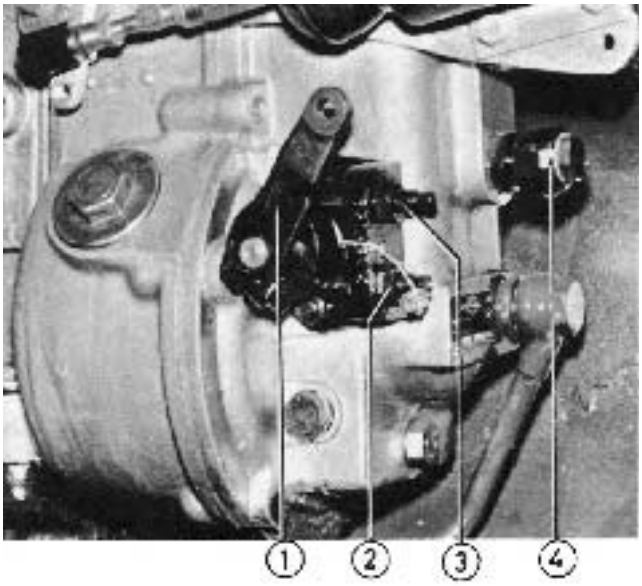


Fig. 115. Réglage de régime, régulateur CAV

1. Levier de commande
2. Vis de butée pour régime maxi (plombée)
3. Vis de réglage pour ralenti
4. Ecrou en coupole (stabilisation de régime)

Régime de ralenti

1. Faire tourner le moteur pour le réchauffer
2. Faire tourner le moteur au ralenti et vérifier le régime. Concernant le régime moteur, prière de se référer aux “Données de réglage” du Classeur Bulletin de Service.
3. Régler le régime de ralenti si nécessaire en tournant la vis de réglage (3, figure 114 ou 3, figure 115) dans un sens ou dans l’autre.

En cas de ralenti irrégulier, il faudra régler le dispositif de stabilisation de ralenti de la façon suivante.

1. Enlever l’écrou à coupole (4, figure 114 ou 4, figure 115), desserrer le contre-écrou et tourner lentement la vis de stabilisation dans le sens d’horloge tout en observant le régime moteur.
2. S’assurer que le régime maxi (emballement) n’est pas modifié. Si cela a lieu, c’est que la vis de stabilisation a été trop serrée.
3. Après réglage, verrouiller la vis de réglage, remettre l’écrou en coupole et le plomber.

Régime d’emballement

La butée pour le régime maxi est plombée. Ce plombage ne doit être cassé que par un mécanicien spécialement entraîné dans la branche.

1. Faire tourner le moteur pour le réchauffer.
2. Faire tourner le moteur au régime maxi, sans charge.
3. Vérifier le régime avec un compte-tours. Si nécessaire, régler la butée 1, figure 114 ou 2, figure 115 de façon à obtenir un régime correct, voir ”Données de réglage” du Classeur Bulletin de Service.
4. Plomber la vis.

Pompe d’alimentation

Dépose de la pompe d’alimentation

1. Bien nettoyer tout autour de la pompe.
2. Fermer les robinets de carburant. Débrancher les conduits de carburant de la pompe.
3. Déposer la pompe d’alimentation de la pompe d’injection.

Démontage de la pompe d’alimentation (Bosch)

1. Bien fixer la pompe sur une plaque de montage fixée dans un étau. Déposer le filtre décanteur s’il en existe.
2. Déposer la pompe d’amorçage à main et enlever la soupape d’aspiration.
3. Déposer les soupapes et les ressorts.
4. Enlever les bouchons du piston de la pompe. Retirer le ressort, le piston et la tige-poussoir.
5. Enfoncer le galet-poussoir et le maintenir en place avec un tournevis par exemple. Extraire ensuite la goupille d’arrêt et démonter le galet-poussoir et le ressort.
6. Nettoyer toutes les pièces avec du gazoil.

Vérification de la pompe d’alimentation (Bosch)

Vérifier les sièges de soupapes de la pompe d’alimentation. Si la surface d’étanchéité de ces sièges est endommagée, on pourra dans la plupart des cas la réparer avec un outil à polir et de la pâte abrasive. Examiner la surface d’étanchéité des soupapes et remplacer les soupapes si cette surface est endommagée.

Vérifier l’étanchéité du piston dans le cylindre et la tension du ressort de piston.

Examiner les autres pièces et les remplacer si elles sont trop usées ou endommagées.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

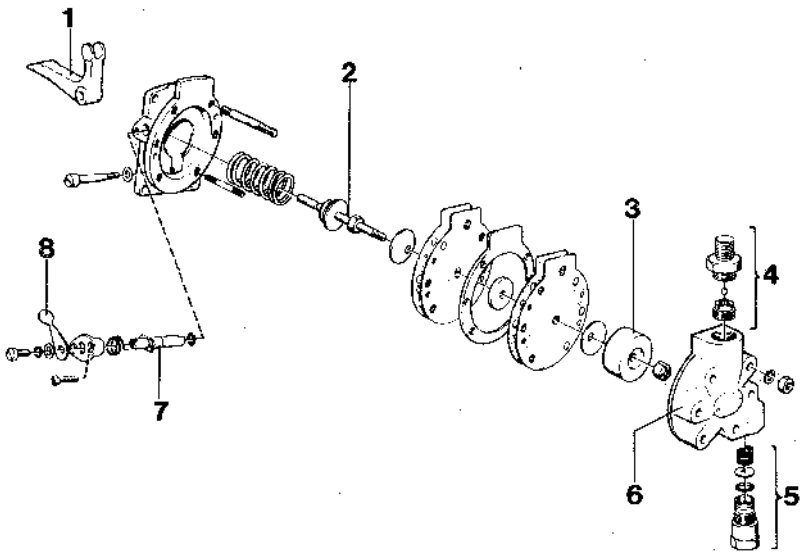


Fig. 116. Pompe d'alimentation CAV

1. Culbuteur
2. Tige de commande
3. Piston
4. Soupape de refoulement
5. Soupape d'aspiration
6. Couvercle
7. Axe de dispositif d'amorçage
8. Levier de pompe d'amorçage

Remontage de la pompe d'alimentation (Bosch)

Observer une propreté absolue et rincer toutes les pièces avec du gazoil propre avant le montage. Mettre des capuchons de protection aux raccords si la pompe ne doit pas être reposée immédiatement sur le moteur.

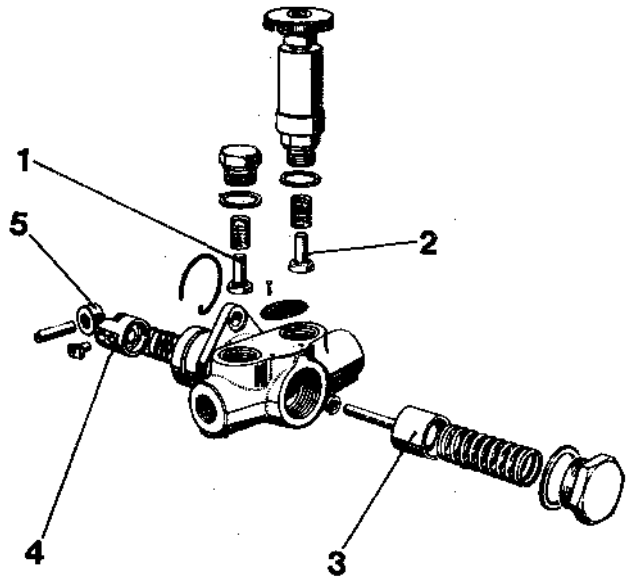


Fig. 117. Pompe d'alimentation Bosch

1. Soupape de refoulement
2. Soupape d'aspiration
3. Piston
4. Poussoir
5. Galet

Démontage de la pompe d'alimentation (CAV)

1. Bien fixer la pompe sur une plaque de montage dans un étau. Déposer le filtre décanteur si celui-ci existe.
2. Démonter les carters de soupapes (4 et 5, figure 116) et enlever le couvercle (6). Dévisser le carter de la soupape de refoulement (4) et sortir la bille et le siège.
3. Enlever le piston (3), les rondelles d'appui et la membrane.
4. Enlever l'axe de culbuteur et déposer le culbuteur (1). Tourner alors le levier de la pompe d'amorçage à main de manière à comprimer le ressort de membrane. Le corps de pompe sera libéré ensuite du culbuteur.
5. Démonter le dispositif d'amorçage à main.
6. Enlever l'écrou de raccord à la soupape d'aspiration (5) et sortir la plaque de soupape et le ressort.

Vérification de la pompe d'alimentation (CAV)

Vérifier le siège et la bille de la soupape de refoulement. Remplacer ces pièces si elles sont endommagées. Vérifier aussi la bague d'étanchéité de la soupape d'aspiration, la plaque de soupape et le ressort. Changer ces pièces si elles sont endommagées. Il peut être nécessaire de roder la surface d'étanchéité de l'écrou de raccord.

Il est recommandé de changer la membrane à chaque remise à neuf de la pompe, vu le vieillissement rapide de cette membrane.

Le ressort de membrane doit avoir la tension correcte. Sa longueur maximale (ressort comprimé) est de 19 mm. La tige de commande doit être droite et ne présenter aucune trace d'usure sur la surface de contact avec le culbuteur.

Le culbuteur ne doit pas être exagérément usé aux endroits de montage ou au plan de contact avec l'arbre à cames et la tige de commande. La surface de contact avec la tige de commande doit être absolument sans faute. Remplacer le culbuteur s'il est endommagé ou très usé. Examiner les autres pièces et les remplacer en cas de nécessité.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 118. Remontage de l'axe du dispositif d'amorçage à main

Remontage de la pompe d'alimentation (CAV)

1. Lubrifier la tige de commande. Remonter le ressort de membrane et la tige de commande, en mettant à l'axe du dispositif d'amorçage à main un appui, après avoir comprimé le ressort. Veiller à ce que le joint torique soit bien monté sur l'axe du dispositif d'amorçage à main.
2. Remettre le culbuteur en place et visser son axe de montage après l'avoir lubrifié. Verrouiller ensuite l'axe avec un fil d'arrêt et le plomber.

   REMARQUE : Veiller à ce que le culbuteur soit correctement monté en effectuant quelques coups de pompe.
3. Veiller à ce que les goupilles de positionnement soient bien fixées dans le corps de pompe. Remonter dans l'ordre indiqué sur la tige de commande : La rondelle d'appui intérieure, la membrane intérieure, les cales de réglage, la bride intermédiaire, la membrane extérieure, la rondelle d'appui extérieure, le piston et l'écrou de fixation. Resserrer l'écrou de fixation.
4. Réassembler l'axe du dispositif d'amorçage à main avec le ressort et la bride de butée (figure 118) et remonter l'ensemble sur la pompe. Mettre les deux vis de fixation. Tourner l'axe et vérifier si la tige de commande se déplace. Remonter le levier de la pompe d'amorçage à main avec une rondelle plane et une rondelle d'arrêt. Serrer les vis de fixation.
5. Lubrifier le piston, enfoncer le levier de la pompe d'amorçage et remonter le couvercle sur la pompe. Serrer les 6 écrous de fixation.
6. Remonter le siège de la soupape de refoulement, la bille et l'écrou de raccord.
7. Remonter le ressort et la plaque de soupape d'aspiration. Mettre le joint torique en place sur l'écrou de raccord et monter ce dernier sur la pompe.
8. Essayer la pompe.

Filtres à carburant

Nettoyage du filtre décanteur

1. Fermer le robinet de carburant. Desserrer l'écrou de serrage sous le boîtier du filtre, dégager l'étrier de fixation et déposer le boîtier du filtre. Retirer la crépine.
2. Nettoyer la crépine, le boîtier et le couvercle avec du gazoil.
3. Veiller à ce que le joint sur le boîtier de filtre soit en bon état. Remonter les pièces.
4. Ouvrir le robinet de carburant. Mettre le moteur en marche et contrôler les fuites éventuelles.

Echange des filtres à carburant (Bosch)

Outil spécial : 9179

1. Bien nettoyer l'extérieur du couvercle des filtres.
2. Dévisser les anciens filtres et les jeter. Se servir pour ce travail de l'outil 9179 (ou 2923).
3. S'assurer que les nouveaux filtres sont bien propres et que les joints sont en bon état.
4. Visser les nouveaux filtres en place, d'abord à la main, jusqu'à ce que le joint vienne buter contre le couvercle, ensuite d'un demi-tour supplémentaire.
5. Purger le système d'alimentation en se référant à la page suivante. Mettre le moteur en marche et vérifier l'étanchéité autour des filtres.

Echange de cartouche filtrante (CAV)

1. Bien nettoyer extérieurement le couvercle du filtre et les conduits qui sont reliés à ce couvercle. Enlever les bouchons au fond des cuves et recueillir le carburant qui s'échappe.
2. Desserrer les vis centrales sur la face supérieure du couvercle et déposer les cartouches filtrantes et les cuves. Jeter les anciennes cartouches.
3. Enlever les joints aux cuves et au couvercle. Bien nettoyer les cuves et les surfaces de contact du couvercle. Sécher à l'air comprimé.
4. Visser les bouchons dans les cuves. Mettre des joints neufs aux cuves et au couvercle. Remonter les cuves avec de nouvelles cartouches. Guider les cartouches à la main pour les engager dans les rainures correspondantes. Bien serrer les filtres avec les vis centrales sur le couvercle.

   REMARQUE : Il faut bien se laver les mains avant le montage de nouvelles cartouches.
5. Purger le système d'alimentation suivant les instructions données à la page suivante. Mettre le moteur en marche et vérifier l'étanchéité autour des filtres.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

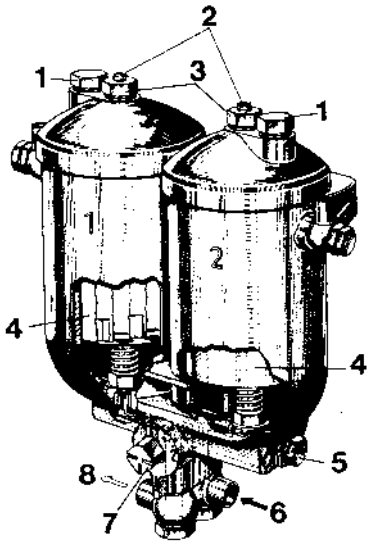


Fig. 119. Filtres à carburant, type réversible

1. Bouchon de remplissage
2. Vis de purge
3. Ecrou de serrage
4. Cartouche filtrante
5. Bouchon de vidange
6. Entrée de carburant
7. Robinet 3 voies
8. Sortie de carburant

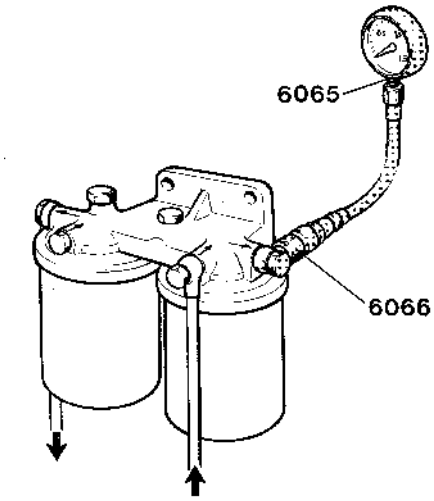


Fig. 121 Contrôle de la pression d'alimentation

Echange des cartouches filtrantes, filtres de type réversible (Bosch)

L'échange des cartouches filtrantes (une à chaque fois) peut se faire sans avoir besoin d'arrêter le moteur.

1. Placer le robinet (7, figure 119) en position "C", figure 120.
2. Ouvrir la vis de purge (2) sur le filtre No 1. Enlever le bouchon de vidange (5) du même filtre et recueillir le carburant.
3. Enlever l'écrou de serrage (3) et déposer le couvercle. Sortir la cartouche filtrante.
4. Rincer la cuve du filtre avec du gazoil propre. Remonter le bouchon de vidange et mettre une nouvelle cartouche dans la cuve.
5. Remonter le couvercle avec un joint neuf. Enlever le bouchon de remplissage (1) et remplir la cuve de gazoil. Revisser en place le bouchon.
6. Placer le robinet 3 voies en position "A", figure 120 et faire tourner le moteur pendant quelques minutes pour bien purger la cuve du filtre.
7. Placer le robinet 3 voies en position "B" et remplacer la cartouche du filtre No 2 de la même façon.

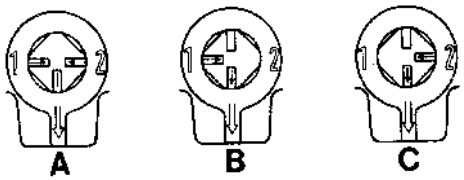


Fig. 120. Positions du robinet 3 voies, filtre à carburant réversible

Position A	Position B	Position C
Les deux filtres en fonction	Nettoyage possible du filtre No 2	Nettoyage possible du filtre No 1

Contrôle de la pression d'alimentation

Outils spéciaux : 6065, 6066

1. Brancher le raccord 6066 à la prise se trouvant sur le côté **sortie** du filtre à carburant, voir la flèche sur le couvercle du filtre (filtre Bosch). (La pression se mesure après le passage de carburant dans le filtre.)
2. Mettre le moteur en marche et augmenter le régime. Passer ensuite au ralenti et noter la pression indiquée environ 1 minute après. Concernant la pression d'alimentation, voir "Caractéristiques techniques".

   Une pression d'alimentation trop basse peut provenir d'un filtre décanteur ou d'un filtre fin colmaté, d'un soupape de décharge ou d'une pompe d'alimentation défectueuse.

Purge du système d'alimentation

1. Ouvrir la vis de purge (1, figure 122) sur le couvercle de filtre fin.
2. Actionner la pompe d'amorçage à main pour faire remonter le carburant dans les cuves de filtres jusqu'à ce que le carburant s'échappe sans bulles d'air. Fermer la vis de purge alors que le carburant continue à s'échapper. (La poignée de la pompe Bosch se dévisse dans le sens contraire d'horloge.)
3. Si la pompe d'injection doit être purgée (ceci s'applique avant tout aux moteurs munis d'une soupape de décharge montée sur les filtres à carburant), ouvrir la vis de purge sur la pompe d'injection et procéder de la même façon que ci-dessus. S'il n'existe pas de vis de purge, desserrer le régulateur de pression sur la pompe d'injection de quelques tours.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

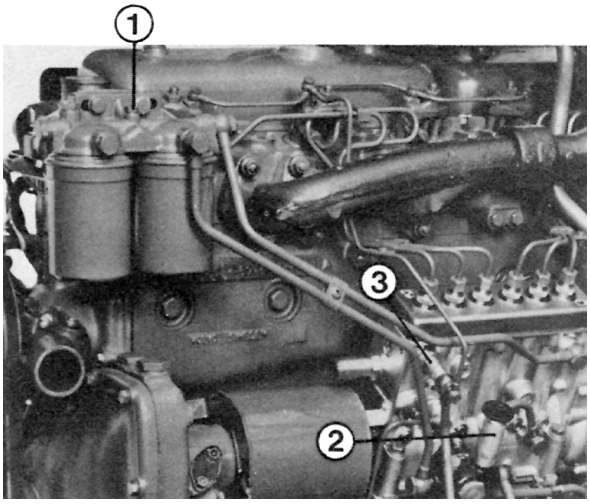


Fig. 122. Purge du système d'alimentation

1. Vis de purge sur le couvercle de filtre
2. Pompe d'amorçage à main
3. Soupape de décharge

Sur les moteurs équipés d'une soupape de décharge sur la pompe d'injection (nouveau modèle), normalement, la pompe n'a pas besoin d'être purgée séparément. Cependant, si une purge séparée est nécessaire, débrancher le raccord de la soupape de décharge (3, figure 122) à la pompe et continuer d'actionner la pompe d'amorçage à main jusqu'à ce que le carburant s'échappe sans bulles d'air. Serrer le raccord alors que le carburant continue à s'échapper.

Continuer à actionner la pompe d'amorçage à main jusqu'à obtenir une pression d'alimentation correcte. Vérifier l'étanchéité des raccords. Visser la poignée de la pompe (s'applique aux pompes Bosch).

Note : Ne pas purger le régulateur de pression si celui-ci est placé sur la face intérieure de la pompe d'injection (contre le bloc-cylindres). A cause de son emplacement, la rondelle d'étanchéité au raccord contre la pompe d'injection risque d'être mal positionnée après avoir été enlevée et des fuites peuvent se produire.

4. Mettre le moteur en marche. Si le moteur ne démarre pas après un court instant, desserrer les tuyaux de refoulement, côté injecteurs, d'un tour environ. Placer le levier de commande de la pompe d'injection en position maximale et faire tourner le moteur au démarreur jusqu'à ce que le carburant s'échappe des tuyaux de refoulement. Serrer les écrous des tuyaux de refoulement.

   Note : Sur les moteurs industriels munis d'un élément électrique de démarrage, l'élément de démarrage est branché en même temps que le démarreur. Faire attention aux batteries lors de l'emploi du démarreur et ne faire tourner celui-ci que pendant de courtes périodes pour la purge.

Injecteurs

Echange d'injecteur

Outils spéciaux **2683, 2991 (injecteurs ancien modèle)**
6582 (injecteurs nouveau modèle)

Note : Commencer par vider une partie du liquide de refroidissement car l'injecteur peut être difficile à déposer et un outil spécial est nécessaire. Par là même, vous éviterez la pénétration d'eau dans le moteur si la douille en cuivre se démonte en même temps.

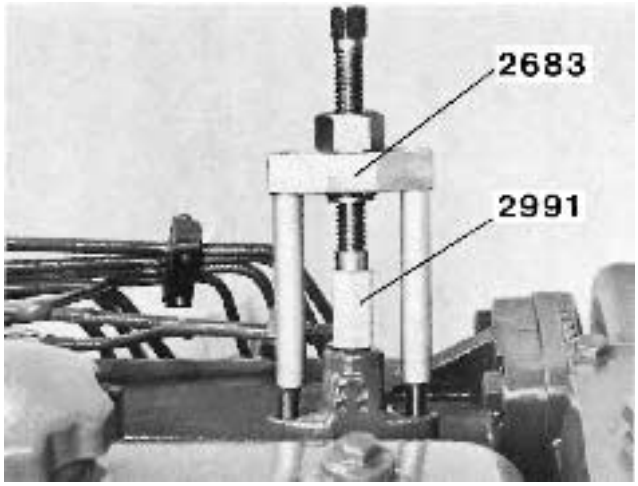


Fig. 123. Démontage d'injecteur (ancien modèle)

1. Déposer les injecteurs. Si nécessaire, employer l'extracteur 2683 et la pièce intermédiaire 2991 pour les injecteurs d'ancien modèle (deux écrous de fixation). Déposer l'étrier sur les injecteurs de nouveau modèle (un écrou de fixation) et tourner l'injection d'avant en arrière avec une clé (CM-15) tout en le soulevant. Si l'injecteur ne bouge pas, utiliser l'extracteur 6582. On évite de cette façon que la douille en cuivre ne sorte en même temps.
2. Nettoyer la surface de contact de la douille en cuivre contre l'injecteur.
3. Monter un nouveau injecteur. Couple de serrage : 20 Nm (2 m.kg) pour les modèles anciens (deux écrous de fixation) et 50 Nm (5 m.kg) pour les modèles nouveaux (un écrou de fixation).
4. Monter les conduits d'alimentation et vérifier l'étanchéité.

Rénovation d'injecteur

1. Nettoyer l'injecteur extérieurement.
2. Désassembler l'injecteur. Retirer l'aiguille de la douille d'injecteur et mettre les pièces dans un liquide de décapage. Veiller à ce que les aiguilles d'injecteur et les douilles d'injecteur qui vont ensemble ne soient pas mélangées si plusieurs injecteurs sont nettoyés en même temps. Afin d'éviter un tel mélange, il est recommandé de placer les injecteurs dans des compartiments différents.

   Lors du nettoyage des injecteurs, employer un outil spécial de nettoyage, CAV 7144/417R ou Bosch KDEP2900. Comme produit de nettoyage, employer de l'essence de nettoyage, du gazoil ou de l'essence minérale.
3. Vérifier soigneusement les injecteurs.

   Le contrôle visuel peut se faire avec une loupe Bosch EFAW 25B ou un microscope spécial par exemple CAV 256-HD-146. La douille d'injecteur peut aussi être contrôlée dans ce microscope.

   Si le siège est usé, l'aiguille d'injecteur doit être changée avec la douille ou, en cas de petit défaut, rodée dans une machine spéciale (par exemple CAV 256-HD-700 ou Bosch EFEP 164).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

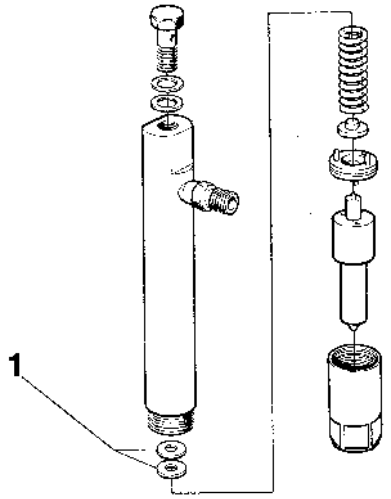


Fig. 124. Injecteur, Bosch KBEL

1. Rondelles de réglage pour la pression d'ouverture

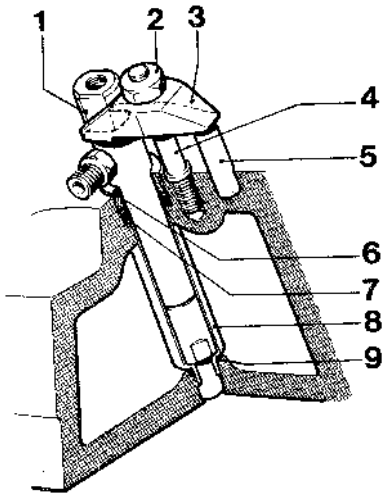


Fig. 125. Injecteur monté (nouveau modèle)

1. Injecteur
2. Ecrou
3. Etrier
4. Goujon
5. Tige-poussoir
6. Bague d'acier
7. Bague d'étanchéité
8. Douille en cuivre
9. Joint torique

4. Vérifier toutes les autres pièces. Bien nettoyer la tige filtrante dans le raccord d'admission si celle-ci existe. Si nécessaire, changer le raccord avec filtre.
5. Plonger les pièces d'injecteur dans du gazoil propre ou de l'huile d'essai.
6. Assembler l'injecteur. Employer une rondelle de réglage pour la pression d'ouverture de la même épaisseur qu'avant le démontage (s'applique aux injecteurs Bosch de type KBAL et KBEL).

Essai

L'essai s'effectue dans une pompe d'essai spéciale. Lors de l'essai, les points les plus importants sont la pression d'ouverture, la pression de calage et l'étanchéité. La forme du jet et les grincements sont plus difficiles à juger et ne fournissent aucune indication précise sur l'état de l'injecteur.

Attention

Faire très attention lors de l'essai de l'injecteur de façon à ce que les parties corporelles non protégées ne puissent être atteintes par le jet de carburant venant d'un injecteur. Ce jet est très puissant et peut pénétrer profondément dans la peau pouvant ainsi causer un empoisonnement du sang.

Pression d'ouverture

Deux pressions d'ouverture sont actuelles. Une pression pour les injecteurs rodés (se référer aux "Caractéristiques techniques" sous le titre "Pression d'ouverture") et une pression pour les injecteurs neufs ou rénovés avec des ressorts neufs ("Pression de tarage"). Cette dernière est un peu plus élevée car une certaine marge doit être prise en compte pour la compression du ressort.

Avec un manomètre branché, amener le levier de la pompe d'essai spéciale lentement vers le bas jusqu'à ce que l'injecteur s'ouvre et laisse échapper de l'huile. Noter à cet instant précis la pression d'ouverture. Si cette valeur relevée ne coïncide pas avec la valeur prescrite, le tarage devra être modifié. Ceci peut s'effectuer avec des rondelles de réglage (1, figure 124), sur les nouveaux modèles d'injecteur Bosch (type KBAL et KBEL) ou avec une douille de réglage/vis de réglage (7, figure 105) pour les injecteurs d'ancien modèle (CAV et Bosch type KBL).

Etanchéité

Lors de tout essai d'étanchéité, rechercher les fuites de carburant pouvant exister entre la pointe de l'aiguille d'injecteur et la surface conique d'étanchéité de la douille d'injecteur.

Bien essuyer l'extrémité de l'aiguille d'injecteur de façon à ce qu'elle soit bien sèche. Avec un manomètre branché, actionner la pompe jusqu'à ce que la pression atteigne environ 2 MPa (20 bars) sous la pression d'ouverture d'injecteur. Maintenir cette pression constante pendant environ 10 secondes. Aucune goutte de carburant ne doit s'écouler de l'injecteur. Un injecteur un peu humide peut cependant être accepté.

Forme du jet et essai de grincement

Suivre les indications données par le fabricant d'injecteur.

Contrôle des faites de retour

Avec fuites de retour nous voulons dire les fuites de carburant en direction opposée à celle de l'injection, entre la douille d'injecteur et l'aiguille d'injecteur. Ce contrôle est seulement donné pour les **injecteurs CAV**.

La fuite est déterminée en contrôlant le temps et la chute de pression. Régler l'injecteur à une pression d'ouverture de 16,7 à 17,2 MPa (170 à 175 kg/cm^2) puis noter le temps pour une chute de pression de 15,2 à 9,8 MPa (155 à 100 kg/cm^2). Le temps minimal permis est de 6 secondes.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

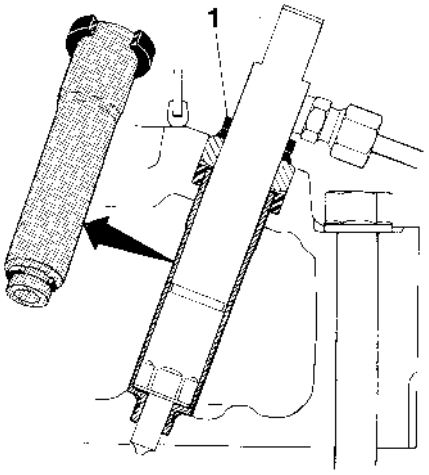


Fig. 126. Douille en cuivre pour injecteur (nouveau modèle)

1. Bague de protection (moteurs marins, nouveau modèle)

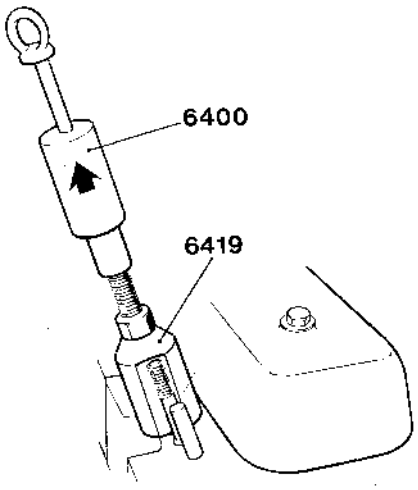


Fig. 127. Démontage de la bague d'acier

Echange de la douille en cuivre

(T)MD70C, AQD70D, TAMD70D, TD70G

(culasse montée)

Outils spéciaux : (6400), 6402, 6418, 6419, 6420, 6422, 6582

1. Vider le liquide de refroidissement (système d'eau douce sur les moteurs marins).
2. Bien nettoyer tout autour des injecteurs. Déposer le conduit de carburant de fuite des injecteurs.
3. Démonter le conduit de refoulement et l'étrier de fixation des injecteurs, là où la douille en cuivre doit être changée. Tourner l'injecteur avec une clé (CM-15) tout en le tirant vers le haut. Si l'injecteur ne bouge pas, utiliser l'extracteur 6582. On évite de cette façon que la douille en cuivre ne sorte en même temps. Déposer l'étrier sur l'injecteur adjacent.
4. Enlever la bague d'acier (6, figure 125) au-dessus de la douille en cuivre à l'aide de l'extracteur 6419 (figure 127). Cet outil peut être complété avec le marteau 6400.
5. Extraire la douille en cuivre à l'aide de l'extracteur 6418. Cet outil peut être complété avec le marteau 6400. Vérifier que le joint torique suit bien avec la douille en cuivre.
6. Déposer la bague supérieure d'étanchéité (7, figure 125). Nettoyer les guides supérieurs et inférieurs dans la culasse.
7. Huiler une nouvelle bague supérieure d'étanchéité (7) ainsi que le guide supérieur dans la culasse. Eviter la pénétration d'huile dans le canal de liquide de refroidissement. Monter la bague d'étanchéité dans la culasse.
8. Monter un nouveau joint torique autour du guide inférieur (9) de la nouvelle douille en cuivre. Passer une couche de Tectyl ou d'un produit similaire sur la face extérieure de la douille en cuivre et enfoncer la douille dans la culasse.
9. Passer une **nouvelle** bague d'acier (6) dans le logement. Guider le mandrin 6420 à travers la bague et la douille en cuivre.
10. Monter l'outil de presse 6422 comme le montre la figure 128. Visser le support de fixation de l'outil au goujon vers la douille en cuivre actuelle tout en ayant le cadre de l'outil appuyé contre la tige-poussoir de l'injecteur adjacent. Une alternative consiste à visser l'outil sur deux goujons.

    Vérifier que l'outil est bien monté horizontalement par rapport à la culasse.
11. Visser la vis de l'outil contre le mandrin et serrer à la clé dynamométrique au couple de 68 Nm (6,8 m.kg).
12. Libérer l'outil de presse et remplacer le mandrin par le mandrin 6402.
13. Remonter l'outil de presse 6422 et vérifier que celui-ci est bien horizontal. Serrer au couple de 58 Nm (5,8 m.kg).

    Note : L'enfoncement de la bague d'acier et de la douille en cuivre doit se faire en deux temps afin d'obtenir la force de pression correcte sur la douille en cuivre ainsi que le jeu correct entre la bague et la douille.
14. Déposer l'outil de presse et le mandrin.
15. Monter l'injecteur (avec la bague de protection 1, figure 126, moteurs marins) et l'étrier. Couple de serrage 50 Nm (5 m.kg). Remonter le conduit de carburant de fuite et le conduit de refoulement.
16. Effectuer un contrôle d'étanchéité. Se référer au titre "Essai sous pression du système de refroidissement" à la page 96.
17. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement" à la page 94.

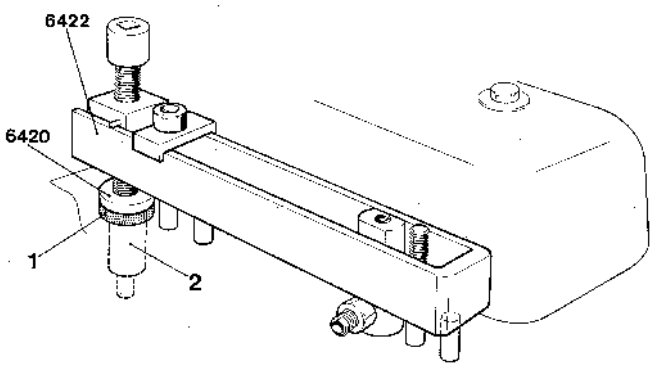


Fig. 128. Montage de la douille en cuivre et de la bague d'acier

1. Bague d'acier 2. Douille en cuivre et mandrin

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

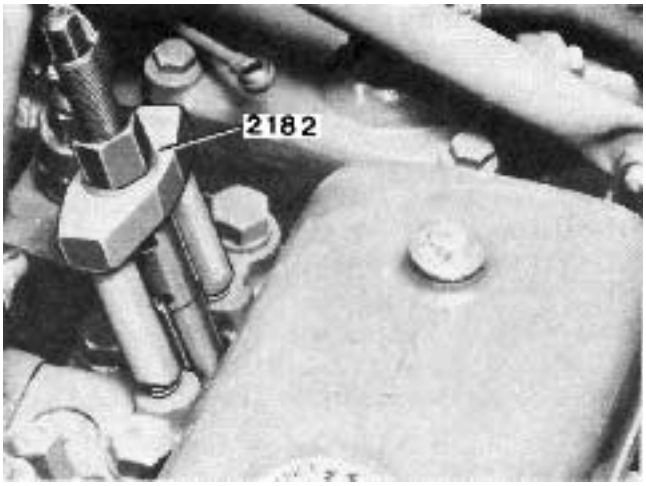


Fig. 129. Démontage de la douille en cuivre pour injecteur (modèle ancien)

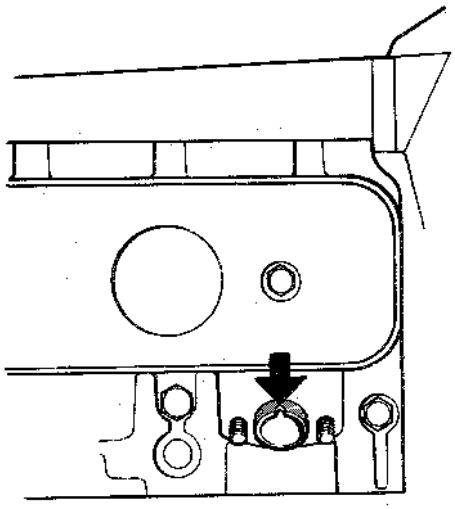


Fig. 131. Position de montage

Echange de la douille en cuivre pour injecteur

Autres moteurs (culasse montée)

Outils spéciaux : 2182, 6008, (2683, 2991, 6372)

1. Vider le liquide de refroidissement (système d'eau douce sur les moteurs marins).
2. Bien nettoyer tout autour des injecteurs. Déposer le conduit de carburant de fuite. Débrancher le conduit de refoulement et déposer l'injecteur. Si nécessaire, employer l'extracteur 2683 et la pièce intermédiaire 2991.
3. Extraire la douille en cuivre à l'aide de l'extracteur 2182. Si l'embout de la douille en cuivre se casse et reste dans la culasse, celui-ci pourra être extrait à l'aide de l'extracteur 6372 avec l'outil 2182.

   REMARQUE : Passer une couche de graisse sur le "taraud" avant son emploi de façon à ce que les copeaux éventuels viennent se fixer sur celui-ci.
4. Déposer le joint torique dans la partie supérieure de la culasse. Nettoyer la gorge du joint torique et la surface d'étanchéité entre la culasse et la douille en cuivre. Monter un nouveau joint torique dans la culasse. Passer du Molycote HSC sur le guide supérieur dans la culasse.
5. Faire tourner le moteur jusqu'à ce que le piston pour le cylindre où l'échange de la douille est actuel soit au point mort bas. Le montage de la douille en cuivre se fait avec l'outil 6008.
6. Dévisser l'embout d'évasement de l'outil et placer la nouvelle douille en cuivre sur cet outil (figure 130). Dévisser l'écrou pour la broche de l'outil.
7. Revisser l'embout d'évasement sur l'outil.
8. Huiler la douille extérieurement et l'enfoncer avec l'outil dans la culasse. Vérifier que le repérage de la douille (encoche) doit être tourné du côté du cache-culbuteurs (figure 131).
9. Enfoncer l'outil d'évasement avec les écrous de fixation de l'injecteur jusqu'à ce que la douille en cuivre touche le fond de la culasse.
10. Maintenir la broche de l'outil et visser le gros écrou (figure 132). L'embout d'évasement enfonce alors la partie inférieure de la douille en cuivre.
11. Visser l'écrou jusqu'à ce que la broche de l'outil se dégage de la douille. Extraire ensuite la broche et démonter le reste de l'outil de la culasse.
12. Monter l'injecteur. Couple de serrage : 20 Nm (2 m.kg).

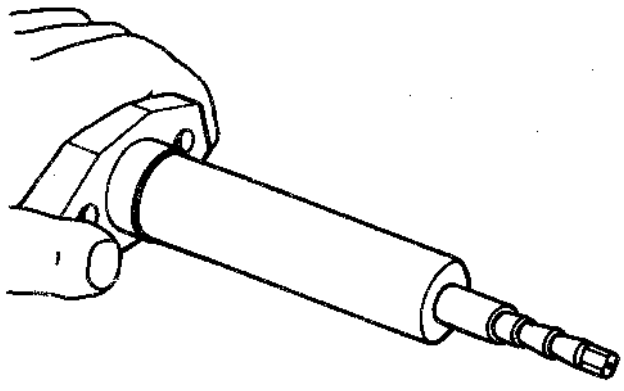


Fig. 130. Outil d'évasement 6008

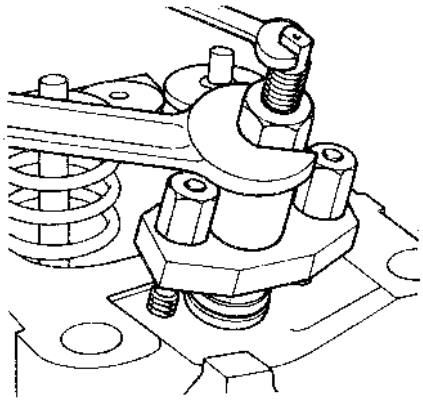


Fig. 132. Evasement de la douille en cuivre (modèle ancien)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

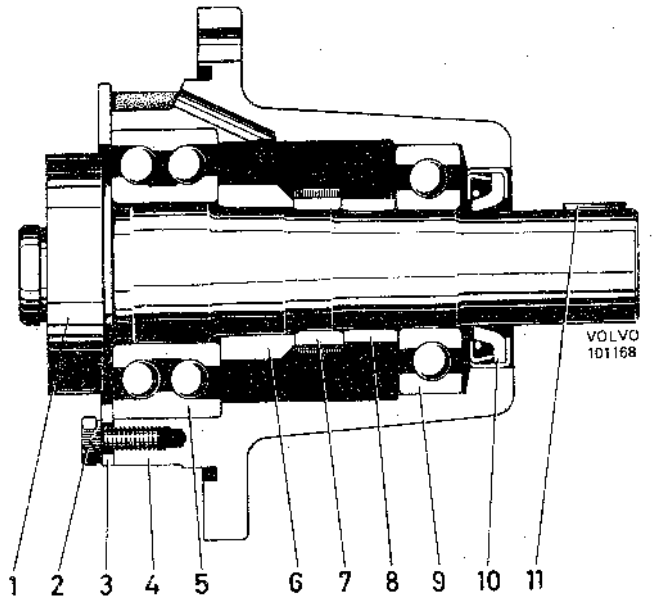


Fig. 133. Accouplement de la pompe d'injection

1. Arbre
2. Vis de fixation
3. Rondelle de verrouillage
4. Carter
5. Roulement avant
6. Douille d'écartement *
7. Pignon de compte-tours ou de compteur d'heures *
8. Douille d'écartement *
9. Roulement arrière
10. Bague d'étanchéité
11. Clavette

* Les repères 6, 7 et 8 sont remplacés par une grande douille d'écartement sur les moteurs munis d'une commande électronique de compte-tours (nouveau modèle).

13. Effectuer un contrôle d'étanchéité. Se référer au titre "Essai sous pression du système de refroidissement", à la page 96.
14. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre "Remplissage du liquide de refroidissement", à la page 94.

Note : Si la surface de contact dans la culasse est endommagée, une certaine rénovation peut être effectuée avec un outil spécial, voir le paragraphe suivant.

Echange de douille en cuivre pour injecteur

Autres moteurs (culasse déposée)

Outils spéciaux : 2182, 6008, 6048, (6372)

La dépose de la culasse permet de contrôler plus sûrement la surface de contact de la douille en cuivre dans la culasse. Il est très important que cette surface soit en bon état.

En cas de dépôts de rouille ou de calamine sur la surface de contact, ceux-ci devront être enlevés avec l'outil de nettoyage 6048. Nettoyer la surface jusqu'à ce qu'elle soit très propre. Noter que l'outil de nettoyage 6048 ne doit être employé que sur des culasses déposées sinon des particules métalliques, de rouille ou de calamine risquent de pénétrer dans le moteur.

Pour le reste, appliquer la même méthode que lors de l'échange de douille en cuivre avec une culasse montée.

Accouplement de pompe d'injection

Pour pouvoir démonter l'accouplement de la pompe d'injection (figure 133), il faut commencer par déposer la pompe, éventuellement la poulie de vilebrequin, l'amortisseur de vibrations, la tête "polygone", le couvercle de distribution, l'accouplement de pompe, la commande de compte-tours et le pignon de commande de la pompe d'injection. Après les travaux préparatoires mentionnés, enlever les vis de fixation de l'accouplement de pompe, sur la face arrière du carter de distribution et retirer l'accouplement vers l'arrière.

Démontage de l'accouplement de pompe

1. Enlever la clavette (11, figure 133).
2. Enlever les vis de fixation (2) et la rondelle de verrouillage (3).
3. Extraire l'arbre de roulement, les douilles d'écartement et le pignon de compte-tours du carter. Si le roulement (9) est entraîné avec les autres pièces, il faudra faire le démontage en deux étapes. Démonter les roulements et le pignon du compte-tours.

   Note : Sur les moteurs avec une commande de compte-tours électronique (montée dans le carter de distribution), les douilles d'écartement (6 et 8) ainsi que le pignon (7) sont remplacés par une longue douille d'écartement.
4. Démonter la bague d'étanchéité (10) du carter.

Assemblage de l'accouplement de pompe

Outil spécial : 2267

1. Remonter le roulement arrière (9, figure 133) dans le carter. Employer le mandrin 2267.
2. Remonter le roulement avant (5) sur l'arbre. Remonter la douille d'écartement (6) et le pignon de compte-tours (7). Monter la douille d'écartement (8) sur l'arbre.

   Note : Sur les moteurs avec une commande de compte-tours électronique (montée dans le carter de distribution), les douilles d'écartement (6 et 8) ainsi que le pignon (7) sont remplacés par une longue douille d'écartement.
3. Enfoncer l'ensemble dans le carter, après avoir aménagé un appui sur la bague intérieure du roulement arrière (9). Enfoncer jusqu'à ce que les diverses pièces de l'accouplement soient bien appliquées les unes contre les autres.
4. Remonter la rondelle de verrouillage (3) et serrer les vis de fixation (2). Verrouiller les vis avec les rondelles de verrouillage.
5. Enfoncer la bague d'étanchéité (10) dans le carter. Remonter la clavette (11).

Filtre à air

Echange de filtre à air (moteurs de nouveau modèle)

1. Nettoyer le conduit caoutchouc vers le filtre. Libérer le collier de serrage (2, figure 134) et l'attache/les attaches (1) pour le filtre.
2. Enlever l'ancien filtre et le jeter.
3. Vérifier que le conduit caoutchouc n'est pas endommagé. Prendre un nouveau filtre, veiller à ce que celui-ci soit bien propre puis le monter. S'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

   REMARQUE : Aucune impureté ne doit pénétrer dans le moteur.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

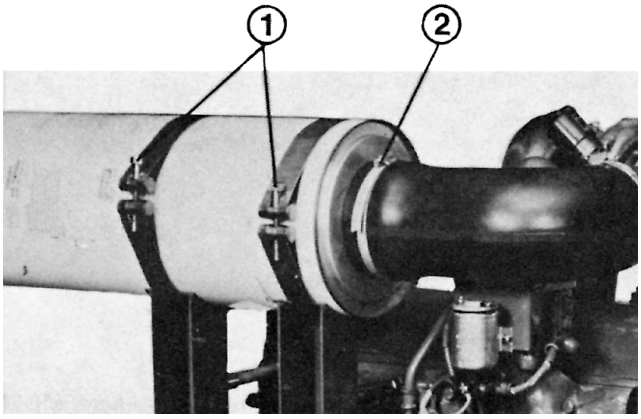


Fig. 134. Echange de filtre à air

1. Attaches
2. Collier de serrage

Fig. 135. Indicateur de chute de pression (nouveau modèle)

1. Voyant de contrôle : aucune indication
2. Voyant de contrôle : indication pour remplacement de la cartouche
3. Levier, à enfoncer pour remettre l'indicateur en position de départ

4. **Moteurs industriels** : Remettre l'indicateur de chute de pression en marche en enfonçant le levier (ou le capot caoutchouc, modèle ancien) 3, figure 135.

Nettoyage de la cartouche filtrante

(Moteurs marins d'ancien modèle)

1. Débloquer les attaches autour du couvercle et sortir la cartouche.
2. Bien nettoyer la cuve du filtre intérieurement. Veiller à éviter toute pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission du moteur.
3. Laver la cartouche filtrante avec de l'essence minérale ou du gasoil. Laisser égoutter et imbiber la cartouche d'huile de moteur avant la mise en place.
4. Monter le filtre et fixer le couvercle avec les attaches. Vérifier qu'aucune fuite n'a lieu.

Echange des cartouches filtrantes

(S'applique à D70A, TD70A)

1. Débloquer les attaches du couvercle du filtre et déposer le couvercle.
2. Enlever les anciennes cartouches et les jeter.
3. Nettoyer la cuve du filtre intérieurement. Veiller à éviter tout pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission du moteur.
4. Monter les nouvelles cartouches et les bagues de guidage (deux cartouches sur D70 et trois cartouches sur TD70).
5. Monter le couvercle du filtre. S'assurer que le couvercle est bien fixé en place avec les attaches. Régler en cas de nécessité. Vérifier les fuites éventuelles.
6. Remettre l'indicateur en position de départ en enfonçant le capuchon caoutchouc (correspondant au levier 3, figure 135, pour l'indicateur de nouveau modèle).

Contrôle de l'indicateur de chute de pression

Sur les moteurs industriels, l'indicateur de chute de pression (figure 135) indique lorsque le filtre à air (cartouches filtrantes, modèle ancien) doit être changé quand le voyant de contrôle vire au rouge (2).

1. Brancher l'indicateur de chute de pression comme le montre la figure 136.
2. Aspirer par le flexible (6). L'indicateur de chute de pression devra tourner au rouge pour une dépression de 440 à 560 mm colonne d'eau. Changer l'indicateur si celui-ci est défectueux.

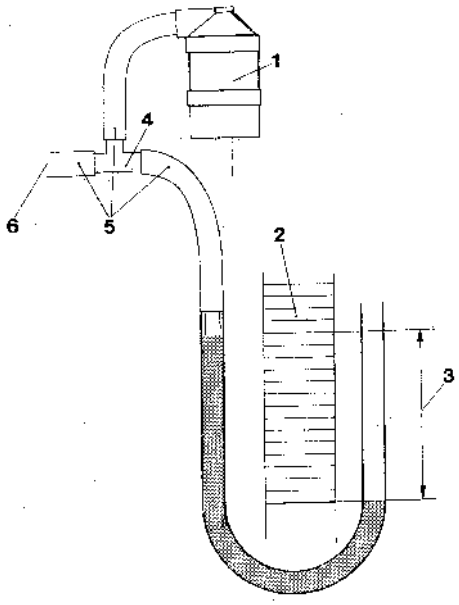


Fig. 136. Manomètre pour liquide, branchement pour le contrôle de l'indicateur de chute de pression.

1. Indicateur de chute de pression
2. Echelle de mesures
3. Grandeur de dépression
4. Raccord en T
5. Flexibles
6. Dépression

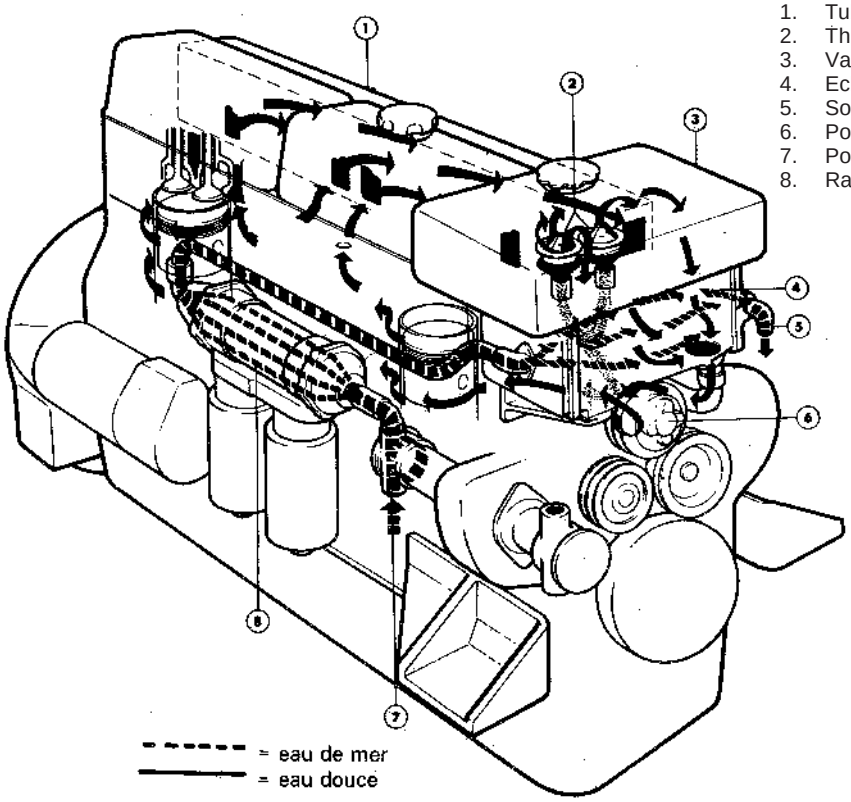
Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

DESCRIPTION

Fig. 137. Système de refroidissement, MD70

1. Tubulure d'échappement
2. Thermostats
3. Vase d'expansion
4. Echangeur de chaleur
5. Sortie d'eau de mer
6. Pompe de circulation
7. Pompe à eau de mer
8. Radiateur d'huile



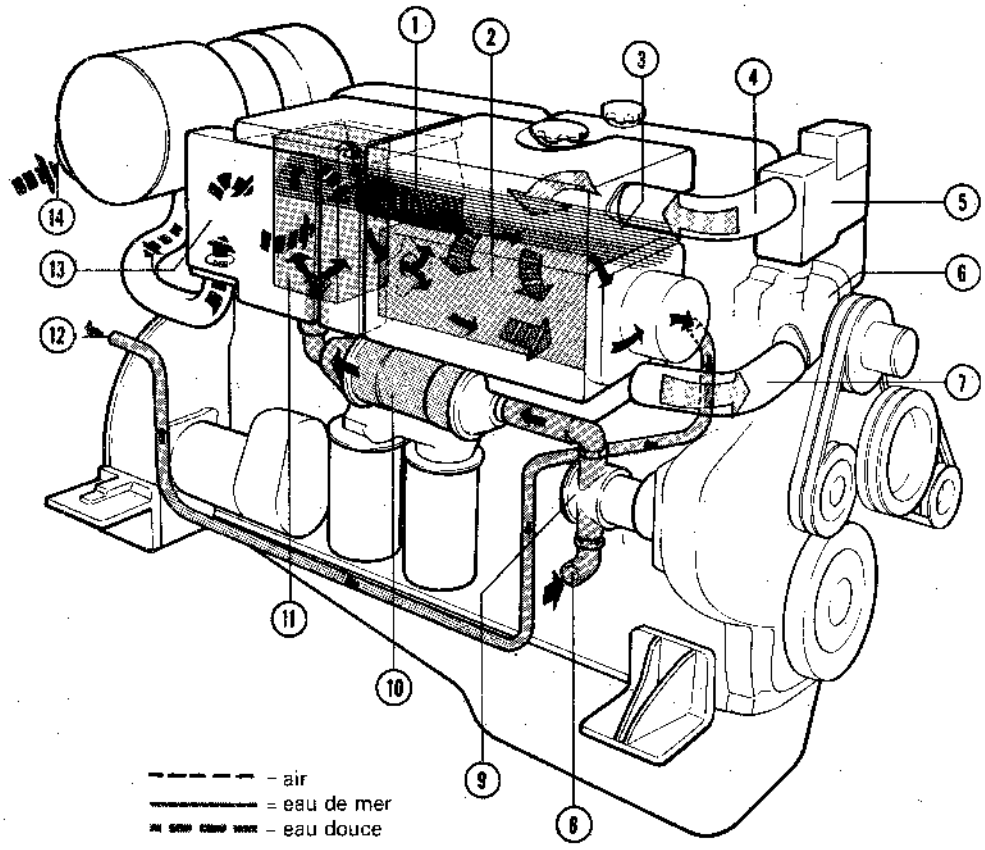


Fig. 138 Système de refroidissement, AQD70B, C, TAMD70B, C

1. Air refroidi sous pression, vers tubulure d'admission du moteur
2. Echangeur de chaleur
3. Tubulure d'admission (hachurée)
4. Eau douce, de moteur
5. Carter de thermostat
6. Pompe de circulation
7. Eau douce, vers moteur
8. Entrée d'eau de mer
9. Pompe à eau de mer
10. Radiateur d'huile
11. Postradiateur
12. Eau de mer, de moteur vers radiateur d'huile d'inverseur
13. Poche de distribution avec air sous pression
14. Air, vers turbocompresseur

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 139. Circuit d'eau de mer, AQD70-L, THAMD70

1. Entrée d'eau de mer
2. Pompe à eau de mer
3. Radiateur d'huile, moteur
4. Radiateur d'huile, inverseur
5. Postradiateur
6. Echangeur de chaleur
7. Sortie d'eau de mer

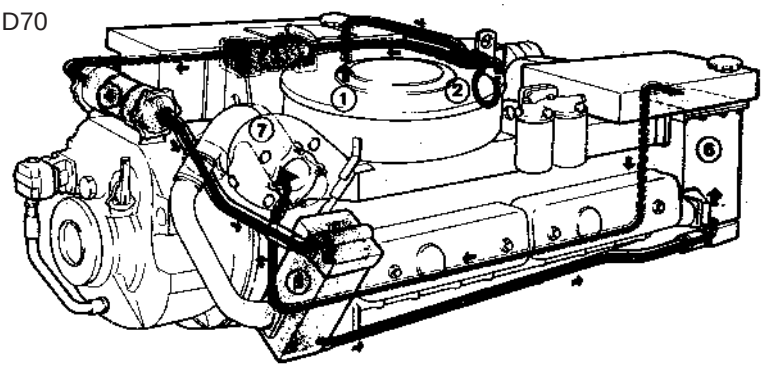
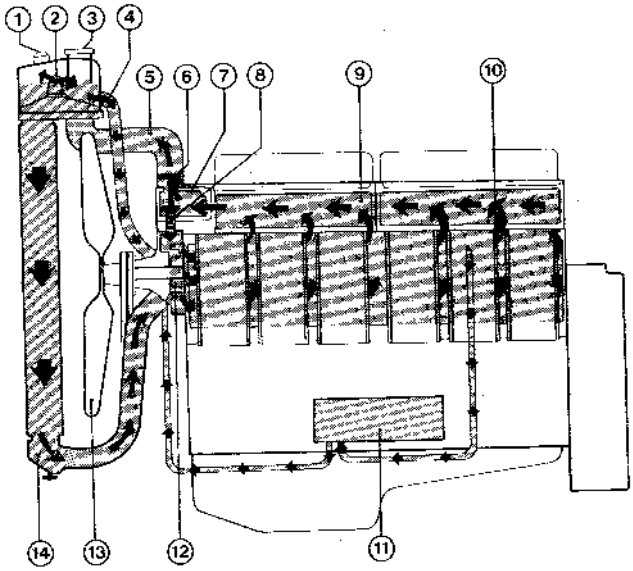


Fig. 140. Système de refroidissement, D70, TD70

1. Clapet de surpression
2. Tuyau de distribution
3. Bouchon de remplissage
4. Conduit vers le côté aspiration de la pompe à eau
5. Durit (carter de thermostat - boîtier supérieur de radiateur)
6. Thermostat
7. Carter de thermostat
8. Conduit by-pass
9. Culasse
10. Chemise de cylindre
11. Radiateur d'huile
12. Pompe de circulation
13. Ventilateur
14. Elément de refroidissement



Généralités

Les moteurs sont refroidis par eau. Le système de refroidissement des moteurs marins comporte un circuit d'eau douce et un circuit d'eau de mer.

La circulation d'eau de refroidissement dans le moteur (système d'eau douce pour moteurs marins) est assurée par une pompe centrifuge (figure 168) qui est entraînée par des courroies trapézoïdales.

L'eau de refroidissement est envoyée par la pompe à eau (pompe de circulation) dans un canal de distribution à l'intérieur du bloc-cylindres où elle circule tout autour des chemises de cylindres, avant de remonter aux culasses. A l'extrémité avant du bloc-cylindres, l'eau remonte vers le carter de thermostat. La température de l'eau est réglée par deux thermostats. Durant la période de réchauffage, les thermostats ferment la communication avec le radiateur (échangeur de chaleur pour moteurs marins) et dirigent l'eau vers un conduit de by-pass sous les thermostats pour revenir directement au côté aspiration de la pompe. Ceci permet d'obtenir un chauffage rapide du moteur, tout en empêchant une baisse exagérée de la température du moteur lors des départs à froid. Lorsque la température atteint une certaine valeur déterminée, les thermostats s'ouvrent et permettent à l'eau de passer dans le radiateur ou l'échangeur de chaleur, en même temps que se ferme le conduit de by-pass. Ceci permet de maintenir la température du moteur à une valeur correcte.

Dans le radiateur ou l'échangeur de chaleur, le liquide de refroidissement est refroidi avant d'être de nouveau aspiré dans la pompe du liquide de refroidissement. La chaleur est alors transmise à l'air à partir du radiateur par l'intermédiaire du ventilateur de refroidissement. Sur les moteurs marins, la chaleur est transférée au système d'eau de mer par l'intermédiaire de l'échangeur de chaleur. De grandes quantités de chaleur sont aussi éliminées par l'huile de lubrification par l'intermédiaire du radiateur d'huile. L'huile de lubrification est aussi utilisée sur certains moteurs pour refroidir les pistons (se référer au titre "Refroidissement de pistons" à la page 64).

Les moteurs TD70G sont munis d'un vase d'expansion séparé en plastique incolore. Un vase d'expansion séparé peut aussi exister sur d'autres moteurs industriels (équipement supplémentaire). Le couvercle de remplissage sur le vase/réservoir d'expansion est muni d'un clapet de surpression. Sur les moteurs industriels sans vase d'expansion séparé, un clapet de surpression est monté sur la face supérieure du radiateur. Ceci signifie que le système de refroidissement est sous une certaine pression lors du fonctionnement ce qui diminue les risques d'ébullition si la température devient trop élevée.

La circulation à l'intérieur du système d'eau de mer (moteurs marins) est assurée par une pompe montée sur le côté droit du moteur (face supérieure pour les moteurs AQD70-L, THAMD70). Cette pompe est entraînée par le système de pignons de distribution. L'eau de mer est refoulée à travers le radiateur d'huile (sauf sur les moteurs TMD70A, AB, AQD70D et TAMD70D), le postradiateur (AQD70-L T(H)AMD70), l'échangeur de chaleur et le radiateur d'huile de l'inverseur. Pour empêcher l'attaque du bloc par la corrosion provoquée par des couples galvaniques, il existe des électrodes de zinc incorporées dans l'échangeur de chaleur et dans le radiateur d'huile. Sur les moteurs TMD70A, AB, AQD70D et TAMD70D, le radiateur d'huile du moteur est aussi branché au système d'eau douce.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

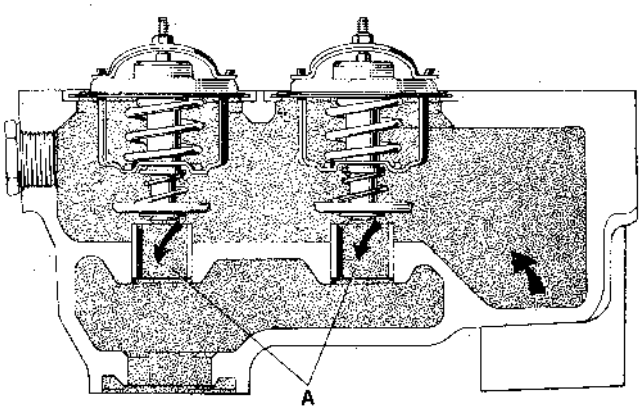


Fig. 141. Fonctionnement des thermostats, période de préchauffage

A = Conduit de by-pass pour retour d'eau vers le moteur

Thermostats

Le moteur est équipé de deux thermostats du type à cire. Lorsque le moteur est froid, les thermostats ferment la circulation à l'échangeur de chaleur - radiateur. Le liquide de refroidissement est alors amené par un conduit de by-pass directement jusqu'au moteur. Lorsque le moteur devient chaud, la cire augmente de volume et les valves de thermostat ouvrent successivement le passage à l'échangeur de chaleur/radiateur, figure 142. En même temps une soupape dans la partie inférieure du thermostat ferme le conduit de by-pass.

Concernant la température d'ouverture et le repérage, prière de se référer aux "Caractéristiques techniques".

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Liquide de refroidissement

Lors d'échange de liquide de refroidissement, tout le système devra être rincé avec de l'eau. Vérifier en même temps tous les flexibles et les raccords et réparer les fuites éventuelles. Remplacer toutes les durits détachées, gonflées ou endommagées d'une manière ou d'une autre.

Glycol

Le glycol a deux fonctions, d'une part de protéger le système de refroidissement contre le gel et d'autre part d'empêcher la formation de rouille. C'est pourquoi, employer toujours du glycol dans une proportion minimale de 40%. Ceci veut dire que même les appoints doivent se faire avec de l'eau additionnée d'antigel. Ce mélange d'eau - glycol protège le moteur contre le froid jusqu'à environ -25°C. Pour des températures plus basses, il faut augmenter la proportion d'antigel d'après le tableau ci-contre.

Comme antigel, on peut employer du **glycol-éthylène conforme à la norme BS3151 B contenant des inhibiteurs pour la protection du cuivre**. Nous recommandons avant tout l'emploi du **glycol-éthylène Volvo d'origine**, lequel contient des additifs judicieusement dosés pour la neutralisation des produits corrosifs contenus dans l'eau. Si ce glycol rouge est employé, il suffit de changer le liquide de refroidissement une fois par an, de préférence en automne.

Attention! Le glycol est une matière dangereuse (ne pas avaler).

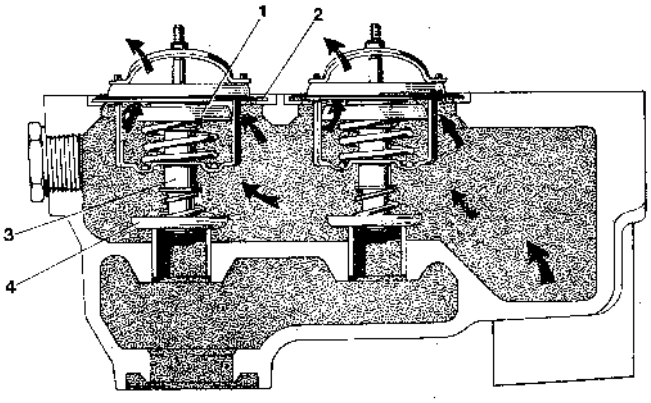


Fig. 142. Fonctionnement des thermostats, circulation libre

1. Valve de thermostat
2. Support
3. Détecteur de température
4. Soupape de by-pass

Contenance du système de refroidissement en dm³ (litre) env. :		Quantité nécessaire de glycol en dm³ (litre) pour la protection contre le froid jusqu'à env. :			
		-25°C	-30°C	-40°C	-56°C*
MD70A,B,C	29	12	13,5	16	17,4
TMD70A,AB	27	11	12,5	15	16,2
AQD70B(L),C(L) T(H)AMD70B,C	28	11,5	13	15,5	16,8
TMD70B,C AQD70D TAMD70D (T)D70A,B	30	12,3	14	16,5	18
(T)MD70C**	34	14	15,5	18,4	20,4
TAMD70D** (T)D70A,B*** TD70G	35	14,3	16	19	21

* -56°C est l'abaissement maxi du point de congélation. Augmenter la proportion de glycol ne fait que réduire la capacité antigel.
** Avec échangeur de chaleur tubulaire.
*** Avec vase d'expansion séparé (équipement accessoire).

No de réf. 283240, glycol 1 kg, env. 0,9 dm³ (litre)

No de réf. 283241, glycol 5 kg, env. 4,5 dm³ (litre)

Purger le système de refroidissement avant défaire le plein de liquide antigel. Vérifier les flexibles et les raccords et réparer les fuites éventuelles. Mélanger le glycol avec de l'eau dans un récipient séparé avant de le mettre au système de refroidissement.

Ne jamais employer d'antigel non recommandé, car certains d'entre-eux peuvent même nuire au refroidissement du moteur par suite de la formation d'écume ou même provoquer la corrosion du moteur. Ne jamais employer d'alcool de toute sorte à cause de l'évaporation facile de ces produits. En outre, l'alcool augmente les risques de corrosion du système de refroidissement.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

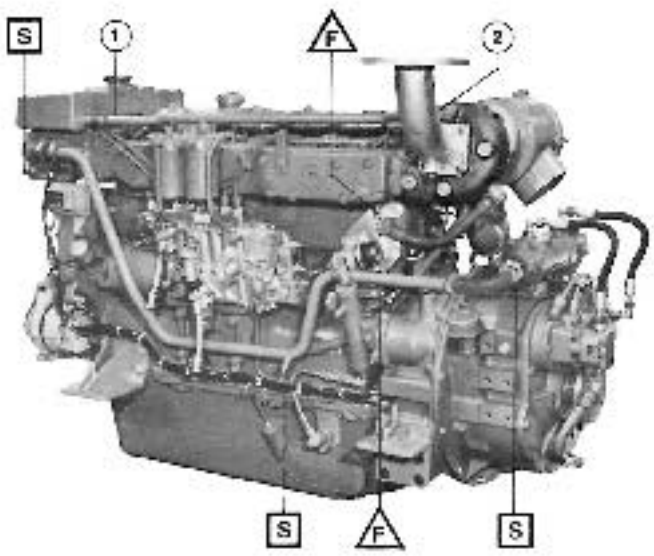


Fig. 143. (T)MD70

S = Robinets d eau de mer (les lignes en pointillé indiquent que ceux-ci n'existent pas sur TMD70C)
F = Robinets d'eau douce

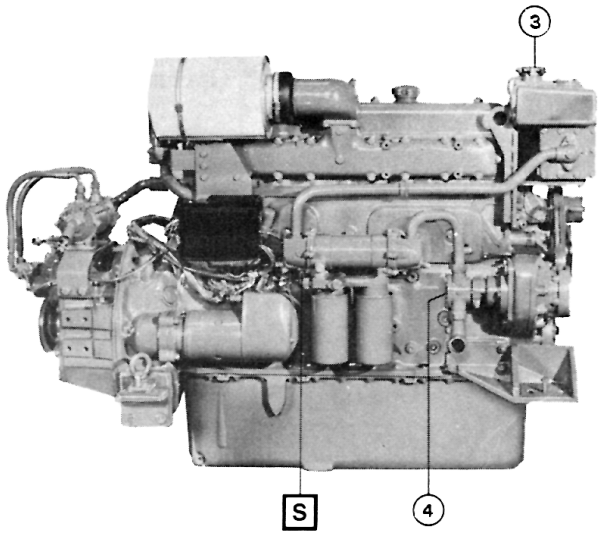


Fig. 145. (T)MD70

1. Robinet de purge
2. Robinet de purge (TMD70)
3. Remplissage d'eau douce
4. Couvercle pour pompe d'eau de mer

Antirouille

Pour éviter toute corrosion, le plus simple est d'employer un mélange adéquat de glycol d'origine Volvo pendant toute l'année (au moins 40%). La vidange et l'échange devront se faire chaque automne.

En cas d'emploi de l'eau seule pendant l'été, il faut mettre à cette eau l'antirouille Volvo Penta de référence 1128383.

REMARQUE! Pour les moteurs TMD70A, AB, AQD70 (-L) et T(H)AMD70, il ne faut pas employer cet antirouille ou tout autre antirouille qui puisse être nuisible aux pièces en alliage léger du système de refroidissement.

L'antirouille Volvo Penta est livré en sachets de 113 g ce qui suffit pour 8 à 10 dm^3 (litre) d'eau. Faire dissoudre le produit dans de l'eau et bien mélanger avant le remplissage. Même pour le appoints d'eau, il faut employer le même mélange que ci-dessus.

Noter que le produit antirouille **n'empêche pas** la formation de givre et doit donc seulement être employé lorsque la température se trouve continuellement au-dessus de 0°C.

Il ne faut jamais mélanger du glycol ou d'autre antigel avec le produit antirouille Volvo Penta.

Contrôle du niveau de liquide de refroidissement

Pour les moteurs avec un vase d'expansion séparé en plastique, le niveau devra se trouver, avec un moteur froid, sous le repérage MIN du vase. Pour les autres moteurs, le niveau devra atteindre le repère de niveau dans le conduit de remplissage ou se trouver de 4 à 5 cm environ au-dessous de la surface d'étanchéité du bouchon. Un coussin d'air pour l'expansion du liquide de refroidissement devra exister à cet endroit.

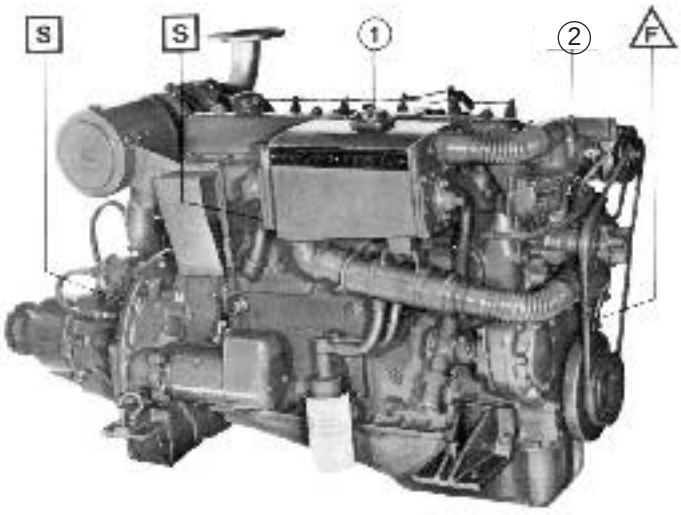


Fig. 144. TMD70A, AB

F = Robinets d'eau douce
S = Robinets d'eau de mer
1. Remplissage d'eau douce
2. Robined de purge

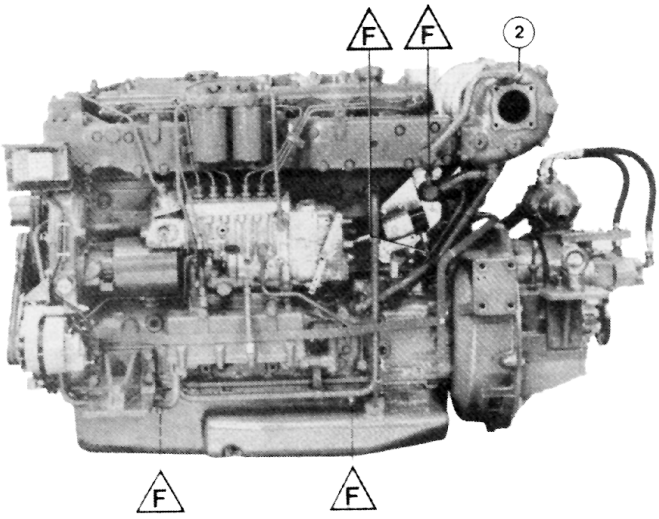


Fig. 146. AQD70, TAMD70

Les lignes en pointillé concernent seulement les moteurs AQD70D, TAMD70D
F = Robinets d'eau douce
2. Robinet de purge

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

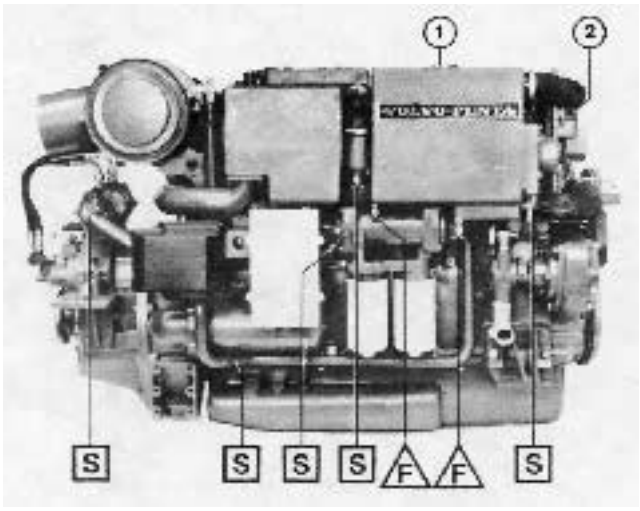


Fig. 147. AQD70B, C, TAMD70B, C

F = Robinets d'eau douce
S = Robinets d'eau de mer
1. Remplissage d'eau douce
2. Robinet de purge

REMARQUE : Faire très attention pour ouvrir le couvercle lorsque le moteur est chaud.

Si pour une raison ou une autre, l'eau descend à tel point qu'on n'arrive pas à l'apercevoir dans l'orifice de remplissage, il faudra purger le système en cours de remplissage d'eau, se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement".

Une insuffisance d'eau peut entraîner des difficultés de circulation, ce qui augmente les risques de bouillonnement et des dégâts au moteur.

Vidange de liquide de refroidissement

Avant toute vidange, le moteur devra être arrêté, le couvercle de remplissage dévissé et, pour les moteurs marins, le robinet de fond fermé.

Concernant l'emplacement des robinets de vidange et des bouchons, voir les figures de 143 à 152. Si le système d'eau de mer doit aussi être vidangé (moteurs marins) éventuellement, il peut exister des robinets aux points les plus bas placés des conduits d'eau et de gaz d'échappement. Dévisser le couvercle sur la pompe d'eau de mer ainsi que, éventuellement, sur la pompe de vidange. S'assurer que toute l'eau est bien vidée.

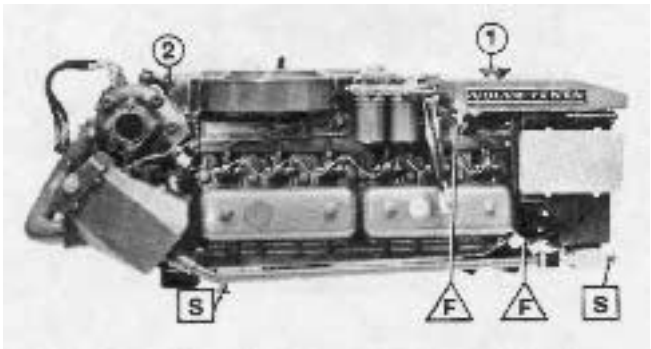


Fig. 148. AQD70-L, THAMD70

F = Robinets d'eau douce
S = Robinets d'eau de mer
1. Remplissage d'eau douce
2. Robinet de purge

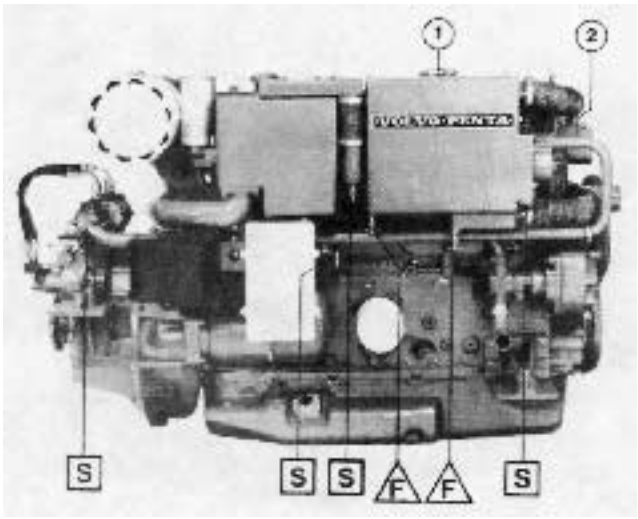


Fig. 149. AQD70D, TAMD70D

F = Robinets d'eau douce
S = Robinets d'eau de mer
1. Remplissage d'eau douce
2. Robinet de purge

Remplissage de liquide de refroidissement

Mettre de l'eau lentement afin d'éviter la pénétration de l'air dans le système. L'air doit pouvoir s'échapper en cours de remplissage par cet orifice de remplissage même.

Le remplissage de liquide de refroidissement doit se faire sur moteur au repos. Ne pas mettre le moteur en marche avant d'avoir bien purger le système et de l'avoir rempli complètement de liquide de refroidissement. Si une installation de chauffage est branchée au système de refroidissement du moteur, la soupape de contrôle de chauffage devra s'ouvrir entièrement et cette installation devra être purgée pendant le remplissage.

Concernant l'emplacement des robinets de vidange, se référer aux figures 143 à 150. Sur les moteurs TD70G ainsi que sur les nouveaux moteurs de (T)D70B, la purge se fait automatiquement lors du remplissage de liquide de refroidissement, c'est pourquoi ceux-ci ne possèdent pas de robinet de purge.

Remplir avec le liquide de refroidissement jusqu'au niveau correct (se référer au titre "Contrôle du niveau de liquide de refroidissement") et purger le système. Contrôler le niveau après avoir fait tourner le moteur pour le réchauffer.

REMARQUE : Faire très attention pour ouvrir le couvercle lorsque le moteur est chaud.

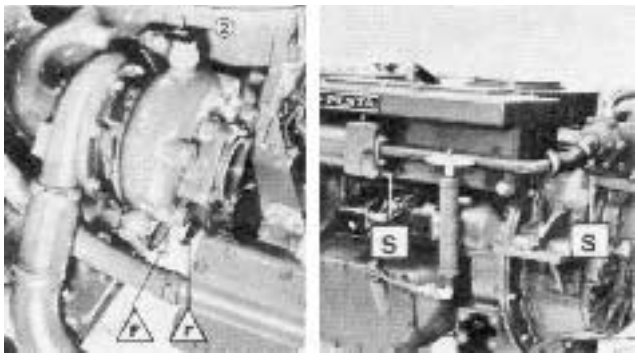


Fig. 150. Extrémité arrière, AQD70-L, THAMD70

F = Robinets d'eau douce
S = Robinets d'eau de mer
2. Robinet de purge

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

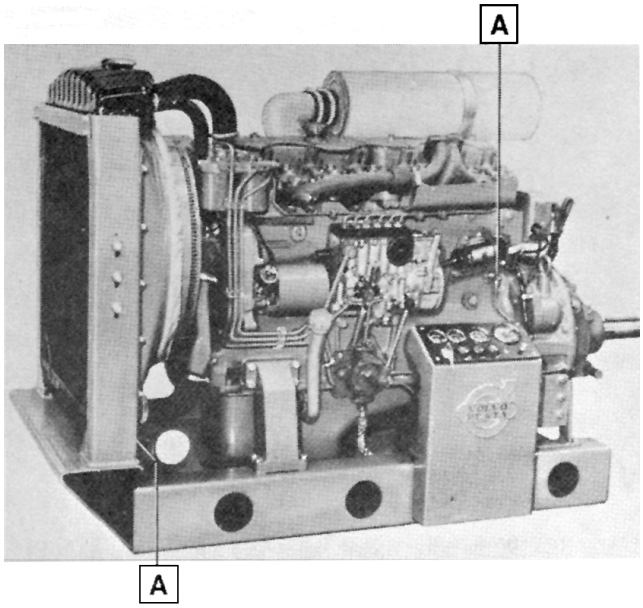


Fig. 151. (T)D70

A = Robinet/bouchon de vidange pour le liquide de refroidissement
TD70G : 2 bouchons se trouvent sous le conduit du radiateur d'huile. Voir la figure 27, repère 6.

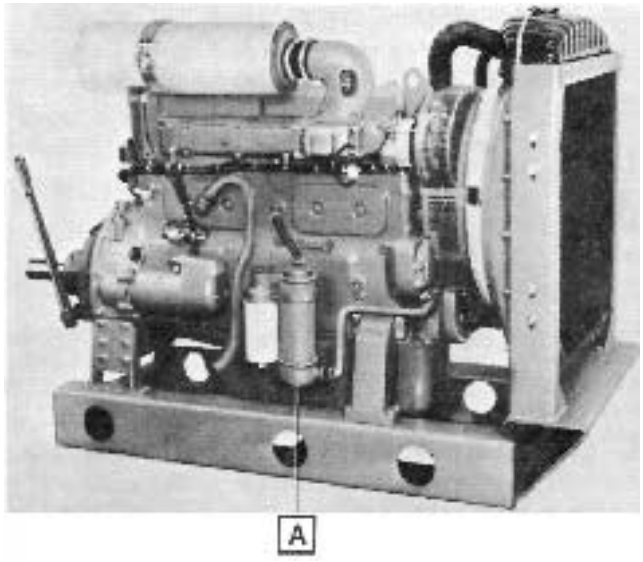


Fig. 152. (T)D70B (nouveau modèle)

A = Bouchon de vidange pour le liquide de refroidissement

Température d'eau trop élevée

Les causes probables d'une élévation exagérée de la température de l'eau sont les suivantes :

- Insuffisance d'eau
- Gêne au passage de l'air à travers le radiateur, radiateur encrassé (moteurs industriels)
- Tension insuffisante des courroies
- Système de refroidissement bouché
- Thermostats défectueux
- Indicateur de température défectueux
- Avance à l'injection mal réglée
- Turbine de pompe à eau de mer endommagée (moteurs marins)
- Filtre à eau de mer colmaté, équipement accessoire (moteurs marins)

Température d'eau trop basse

Les causes probables de la baisse de température sont les suivantes :

- Thermostats défectueux
- Indicateur de température défectueux

Contrôle de l'indicateur de température

Démonter l'indicateur de température et le plonger dans de l'eau chaude. Noter la valeur indiquée avec un thermomètre et comparer avec l'indication donnée par l'indicateur de température. La zone verte de l'échelle correspond à une température de 50 à 95 ± 5°C.

Pertes d'eau

On distingue deux types de pertes d'eau de refroidissement.

- Perte d'eau en cours de conduite
- Perte d'eau à l'arrêt d'un moteur chaud

Les pertes d'eau en cours de conduite peuvent résulter soit d'un manque d'étanchéité au circuit de refroidissement, soit de la pénétration de l'air ou des gaz de combustion dans le circuit de refroidissement, entraînant un rejet d'eau par le clapet de surpression. Les fuites peuvent également provenir d'un manque d'étanchéité aux joints de culasse ou des défauts au compresseur d'air si ce dernier est monté.

Les pertes d'eau à l'arrêt d'un moteur chaud proviennent surtout de l'état défectueux du clapet de surpression.

Contrôle du radiateur (moteurs industriels)

Contrôler le système tubulaire du radiateur extérieurement pour s'assurer qu'il n'y a pas d'insectes ou d'autres impuretés qui empêchent le passage de l'air. Le cas échéant, rincer le système tubulaire avec de l'eau et réparer les lamelles déformées par des projections de cailloux.

Vérifier les joints d'étanchéité entre le cercle du ventilateur et le boîtier du ventilateur et, dans certains cas, même entre le radiateur et le bouclier pour s'assurer qu'ils sont bien étanches et bien fixés en place.

Réglage des courroies d'entraînement

Remplacer les courroies usées, endommagées ou tachées d'huile. REMARQUE : Les courroies appariées doivent toujours être remplacées en même temps.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Tendre les courroies après avoir desserré le galet tendeur ou la génératrice. Les courroies doivent pouvoir être enfoncées d'environ 10 mm en un point situé à mi-chemin entre les poulies si la tension est correcte. Au centre du galet tendeur, se trouve une prise à carré pour clé de 12,5 mm (1/2"). Se servir d'une poignée à douille, maintenir les courroies tendues et serrer l'écrou au couple de 120 Nm (12 m.kg).

Les nouveaux modèles de TD70G sont munis d'un tendeur automatique de courroies.

Nettoyage du système de refroidissement

Un rinçage de tout le système doit se faire lors du remplissage et de la vidange du liquide de refroidissement.

En général, il suffit de rincer le circuit avec de l'eau propre, mais si ce procédé ne suffit pas, il est recommandé de faire un nettoyage du système conformément aux indications ci-dessous :

REMARQUE : Le système de refroidissement des moteurs TMD70A, AB, AQD70 (-L) et T(H)AMD70 comporte certaines pièces en alliage léger et le nettoyage doit donc se faire seulement avec de l'eau propre.

1. Vider et bien rincer le système. Faire dissoudre un kg d'acide oxalique* dans 5 dm^3 (litre) d'eau chaude et mettre le mélange au système. Ajouter de l'eau propre. Faire tourner le moteur à la température normale de marche pendant environ 1 heure.

   Attention : Faire attention aux mains et au visage car la solution d'acide oxalique est caustique.
2. Vider le système de refroidissement et **rincer immédiatement et très soigneusement avec de l'eau propre.** Durant ce rinçage, le (les) thermostat (s), les durits supérieures et inférieures de radiateur ainsi que les robinets de vidange doivent être démontés pour activer la vidange. Ne pas oublier le chauffe-moteur et l'élément de chauffage s'il en existe. Continuer le rinçage jusqu'à ce que l'eau qui s'échappe du système soit parfaitement propre.
3. Faire dissoudre 200 g de bicarbonate (de soude)* dans 5 dm^3 (litre) d'eau et mettre le mélange au système. (REMARQUE : Ne jamais employer de la soude caustique.) Faire l'appoint avec de l'eau propre. Faire tourner le moteur à la température normale de marche pendant environ 15 minutes. Ce point doit être rigoureusement observé car il faut que l'acide oxalique soit parfaitement neutralisé.
4. Bien rincer le système comme décrit au paragraphe 2. Pour obtenir un bon résultat, on peut employer de l'eau additionnée d'air, en notant qu'elle doit être envoyée à contre-courant,

   En cours de rinçage, il convient de vérifier toutes les durits et de remplacer celles qui sont endommagées d'une manière ou d'une autre.
5. Faire le plein du système avec le liquide de refroidissement recommandé par Volvo Penta. Se référer au titre "Liquide de refroidissement", à la page 92.

* Formule chimique du bicarbonate de soude :

Na HC O_3 CO_3

Formule chimique de l'acide oxalique :

$C_2H_2O_4$

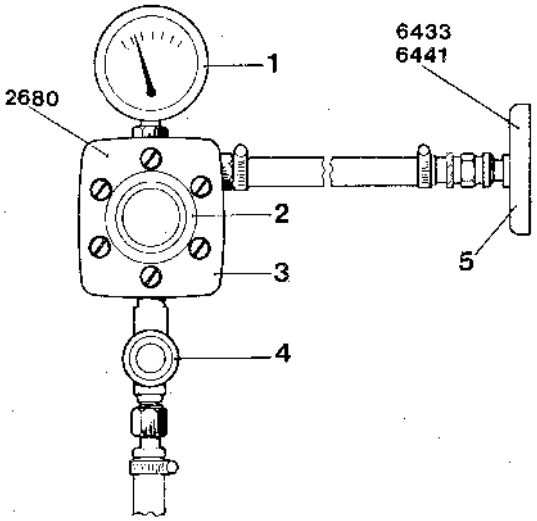


Fig. 153. Outil pour essai sous pression du système de refroidissement

1. Manomètre
2. Bouton de réglage
3. Clapet de décharge
4. Robinet de fermeture
5. Bouchon pour raccordement sur radiateur au vase d'expansion

Essai sous pression du système de refroidissement

Outils spéciaux : 2680 avec air comprimé ainsi que 6433 (6441 pour TD70G). (Une alternative consiste à employer un dispositif d'essai sous pression de type standard).

Pour l'essai sous pression séparé de l'échangeur de chaleur, du postradiateur, du radiateur d'huile ainsi que du bloc-cylindres avec culasses, se référer aux pages 41, 46, 98 ainsi que 100.

1. Enlever le bouchon de remplissage de liquide de refroidissement. (Pour TD70G, le couvercle du **vase d'expansion**.)
2. Brancher le dispositif d'essai sous pression à la place.

   REMARQUE : En cas d'emploi du dispositif d'essai sous pression 2680, le bouton de réglage (2, figure 153) du manomètre devra toujours être dévissé avant le test afin d'éviter tout risque de surpression. Connecter le dispositif à une prise d'air comprimé.
3. Etancher le conduit de drainage du tuyau de remplissage ou du clapet de surpression s'il en existe.
4. Ouvrir le robinet (4) et augmenter la pression en vissant le bouton (2) vers l'intérieur, jusqu'à ce que le manomètre indique 50 kPa (0,5 bar). Fermer le robinet (4) et vérifier si la pression baisse. En cas de fuite difficile à localiser, vider l'eau de refroidissement et lâcher la pression tout en badigeonnant d'eau savonneuse les raccords de flexibles et les robinets de vidange pour la détection des fuites.

   Veiller à ce que la pression ne dépasse pas 50 kPa (0,5 bar). Une pression supérieure peut parfois endommager l'étanchéité de la pompe de circulation.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Contrôle du clapet de surpression

Les moteurs industriels d'ancien modèle sont munis d'un clapet de surpression séparé, monté sur le radiateur alors que les autres moteurs sont équipés d'un bouchon de remplissage du type à surpression.

Pour l'essai, se servir du même dispositif que pour l'essai d'étanchéité du système de refroidissement. Il n'est pas nécessaire de vider l'eau de refroidissement avant l'essai.

Prolonger le conduit de drainage du clapet de surpression ou du tuyau de remplissage avec un flexible dont on plonge l'extrémité libre dans un récipient d'eau. Laisser passer la pression et noter la valeur indiquée par le manomètre à l'ouverture du clapet de surpression (il se forment alors des bulles d'air dans le récipient).

Concernant la pression d'ouverture du clapet, se référer aux "Caractéristiques techniques".

Echange du clapet de surpression

(S'applique aux moteurs (T)D70A, B)

1. Démonter le clapet en chauffant le joint de soudure au chalumeau. Chauffer seulement autour du clapet afin de ne pas abîmer les joints de soudure aux alentours.
2. Bien nettoyer le joint de soudure.
3. Souder en place un nouveau clapet en se servant d'un fer à braser.

   REMARQUE : Tout autre procédé de soudage peut endommager le clapet car ce dernier contient certaines pièces en caoutchouc. Il est recommandé d'employer une soudure à 40% d'étain et 60% de plomb avec un fondant correspondant.
4. Après soudage, vérifier l'étanchéité du clapet.

Nettoyage de l'échangeur de chaleur et du postradiateur

(S'applique aux moteurs marins)

MD70A, B, C, TMD70B, C

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau de refroidissement dans le système d'eau de mer et d'eau douce.
2. Démonter les conduits d'eau entre l'échangeur de chaleur et le radiateur d'huile du moteur ou de l'inverseur.
3. Enlever les vis des deux couvercles de l'échangeur de chaleur et déposer ce dernier.
4. Sortir la cartouche. Enlever les vis et démonter le raccord d'entrée d'eau de mer (s'applique aux cartouches d'ancien modèle).
5. Rincer et nettoyer la cartouche intérieurement et extérieurement. Nettoyer également le boîtier de l'échangeur de chaleur.
6. Remonter les pièces dans l'ordre inverse du démontage. Monter toujours des garnitures et des joints d'étanchéité neufs. Graisser les raccords de l'échangeur de chaleur avec de la graisse résistant à l'eau avant le montage.
7. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Ouvrir le robinet de fond, mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

TMD70A, AB

1. Fermer le robinet de fond et vider le système d'eau douce et d'eau de mer.
2. Démonter les conduits d'eau entre l'échangeur de chaleur et la pompe à eau de mer ou le radiateur d'huile de l'inverseur.
3. Démonter le tuyau d'aération de la porte arrière de visite sur le carter de poussoirs de soupapes. Couper le circuit par le robinet de batterie et déposer la tôle de protection sur le bloc de connexion électrique.
4. Enlever les vis des deux couvercles et déposer ces derniers.
5. Retirer la cartouche. Enlever les vis et démonter le raccord d'entrée d'eau de mer de la cartouche.
6. Rincer et nettoyer la cartouche intérieurement et extérieurement. Nettoyer également le boîtier de l'échangeur de chaleur.
7. Remonter les pièces dans l'ordre inverse. Mettre toujours des garnitures et des joints d'étanchéité neufs. Graisser le raccord de l'échangeur de chaleur avec de la graisse résistant à l'eau avant le montage.
8. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Ouvrir le robinet de fond, le robinet de batterie et mettre le moteur en marche. Vérifier les fuites éventuelles.

AQD70B, C, D, TAMD70B, C, D

1. Fermer le robinet de fond et vider le système d'eau douce et d'eau de mer.
2. Enlever les vis de fixation du conduit d'eau entre le couvercle d'échangeur de chaleur et le radiateur d'huile de l'inverseur.
3. Dégager avec précaution le tuyau du couvercle.
4. Desserrer le collier de serrage du conduit d'eau de refroidissement, sous le postradiateur ainsi que le collier de serrage sous le couvercle du postradiateur (n'existe pas sur les anciens modèles).
5. Enlever les vis de fixation du couvercle avant de l'échangeur de chaleur et du couvercle sur le postradiateur et déposer ces éléments.
6. Retirer les cartouches.
7. Rincer et nettoyer les cartouches intérieurement et extérieurement. Nettoyer également les boîtiers. Veiller à ce que le trou de vidange (Ø 1,5 mm) au fond du boîtier du postradiateur soit bien débouché.

   REMARQUE : Veiller à éviter toute pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission du moteur.
8. Remonter les pièces dans l'ordre inverse. Mettre toujours des garnitures et des joints d'étanchéité neufs.
9. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Ouvrir le robinet de fond, mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

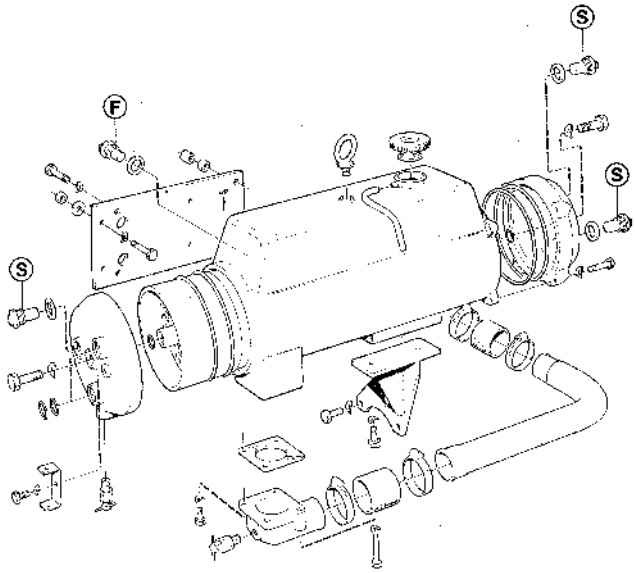


Fig. 154. Echangeur de chaleur tubulaire

(T)MD70C, TAMD70D avec échangeur de chaleur tubulaire

1. Fermer le robinet de fond et vider le système d'eau douce et de mer.
2. Démonter les conduits d'eau allant au couvercle arrière de l'échangeur de chaleur.
3. Enlever les quatre vis de fixation autour du couvercle avant. Enlever les vis centrales des deux couvercles et déposer ceux-ci.
4. Retirer les cartouches et les nettoyer intérieurement et extérieurement avec des brosses adéquates. Nettoyer aussi toutes les surfaces accessibles dans le boîtier de l'échangeur de chaleur. Rincer les pièces.
5. Vérifier lors du montage que le trou dans la jupe de la cartouche coïncide avec celui du carter. Changer toutes les bagues d'étanchéité et les enduire d'un peu d'eau savonneuse avant le montage.
6. **TAMD70D** : Nettoyer le postradiateur comme indiqué dans le paragraphe précédent.
7. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Ouvrir le robinet de fond. Mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

AQD70BL, CL, THAMD70B, C

1. Fermer le robinet de fond et vider le système d'eau douce et d'eau de mer.
2. Déposer le couvercle du postradiateur.
3. Déposer le vase d'expansion au-dessus de l'échangeur de chaleur (vis à la face supérieure).
4. Déposer le couvercle de l'échangeur de chaleur.
5. Sortir les cartouches de l'échangeur de chaleur et du postradiateur.
6. Rincer et nettoyer les cartouches intérieurement et extérieurement. Nettoyer également les boîtiers intérieurement. Veiller à ce que le trou de vidange (Ø 1,5 mm) au fond du postradiateur soit bien débouché.

REMARQUE : Veiller à éviter toute pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission du moteur.

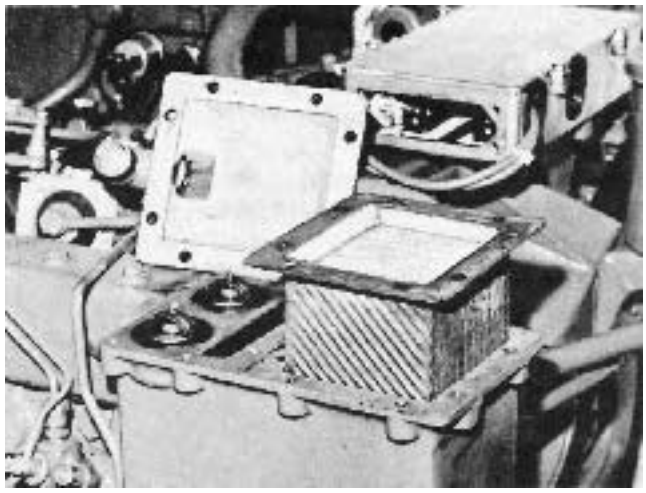


Fig. 155. Cartouche, échangeur de chaleur, AQD70-L, THAMD70

7. Remonter les pièces dans l'ordre inverse. Mettre toujours des garnitures et des joints d'étanchéité neufs.
8. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Ouvrir le robinet de fond, mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

Essai sous pression

En cas de doute concernant les fuites, déposer la cartouche de l'échangeur de chaleur ou du postradiateur hors du moteur et la soumettre séparément à un essai sous pression. L'essai doit se faire avec du pétrole lampant à une pression de 200 kPa (2 bars).

REMARQUE : Bien suivre les prescriptions de sécurité en vigueur.

Nettoyage du radiateur d'huile

AQD70D, TAMD70D, TD70G

1. Vider le liquide de refroidissement (système d'eau douce sur les moteurs AQD70D et TAMD70D). Débrancher les conduits de liquide de refroidissement allant au radiateur d'huile.
2. Mettre un récipient de récupération d'huile sous le radiateur et déposer le carter de distribution d'huile du bloc-cylindres. Déconnecter les raccords du couvercle du radiateur d'huile.
3. Déposer le couvercle et sortir la cartouche. Bien conserver les joints d'étanchéité supérieurs et inférieurs (caoutchouc).
4. Nettoyer la cartouche avec de l'essence minérale, la rincer intérieurement et la sécher à l'air comprimé. Nettoyer le boîtier.
5. Remonter les pièces dans l'ordre inverse. Veiller à ce que le joint d'étanchéité **inférieur** de la cartouche est bien muni d'une encoche pour le passage de l'huile. Employer de nouvelles bagues d'étanchéité. Graisser les raccords de la cartouche avec de la graisse résistant à l'eau avant de brancher les conduits de liquide de refroidissement.
6. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement" à la page 94. Mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

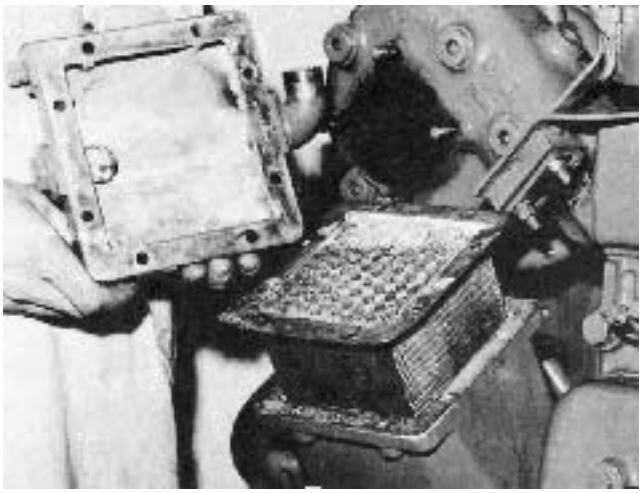


Fig. 156. Cartouche, postradiateur AQD70-L, THAMD70

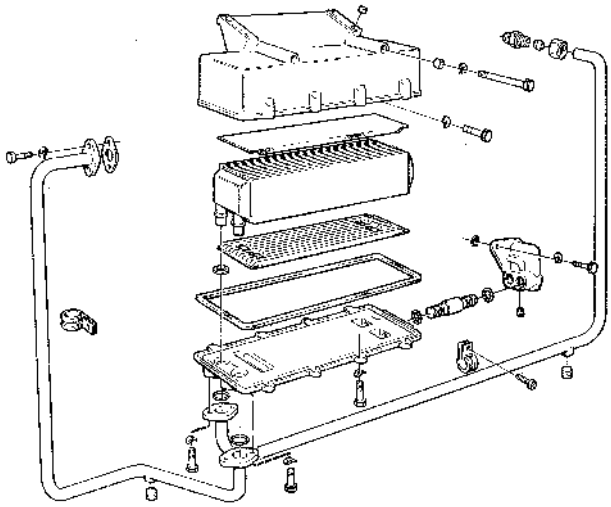


Fig. 157. Radiateur d'huile, TAMD70D, TD70G

TMD70A, AB (T)M70B nouveau modèle

1. Vider le liquide de refroidissement (système d'eau douce pour les moteurs TMD70A, AB). Enlever les raccords de liquide de refroidissement pour le radiateur d'huile.
2. Poser un récipient de récupération d'huile sous le radiateur d'huile et déposer celui-ci du moteur. Vider l'huile dans ce récipient. Le radiateur est fabriqué comme une unité et ne peut être désassemblé.
3. Rincer le radiateur avec du liquide de nettoyage et le sécher à l'air comprimé.
4. Monter le radiateur. Mettre des garnitures et des joints toriques neufs.
5. Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Se référer au titre "Remplissage du liquide de refroidissement" à la page 94. Si nécessaire, faire l'appoint d'huile de lubrification. Mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

AQD70C, TAMD70C

Le radiateur d'huile pour les moteurs AQD70C et TAMD70C possède une cartouche ne pouvant être démontée et montée que d'un seul côté à cause de la forme des plaques de guidage. Pour que cette cartouche soit bien positionnée, un guide est monté au bord inférieur d'une extrémité et vient s'adapter dans une encoche du couvercle.

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du système d'eau de mer.
2. Desserrer les colliers de serrage aux raccords d'eau du couvercle. Enlever les vis des deux couvercles.
3. Démonter les deux filtres de lubrification, libérer le flexible de raccord pour l'huile de lubrification et déposer le radiateur de sa console (4 vis à 6 pans 1/4"). Déposer les couvercles.
4. Noter la position du guide et enfoncer la cartouche en enfonçant le couvercle où se trouve le guide.
5. Laver la cartouche dans de l'essence minérale et la sécher à l'air comprimé. Nettoyer les tubes intérieurement avec une brosse adéquate. Nettoyer aussi le carter et les couvercles.
6. Remonter les couvercles (avec les colliers de serrage) sur le moteur, sans les serrer.
7. Monter la cartouche dans le boîtier en enfonçant d'abord l'extrémité ne possédant pas de talon de guidage. La cartouche doit venir s'adapter avec son guide dans l'encoche du couvercle (figure 158).
8. Monter le boîtier sur le moteur et brancher le flexible pour l'huile de lubrification. Employer un joint torique neuf ainsi que des joints neufs.
9. Monter les nouvelles bagues d'étanchéité aux couvercles et serrer ceux-ci. Serrer les colliers de serrage.
10. Monter un nouveau filtre de lubrification. Si nécessaire, faire l'appoint d'huile.
11. Ouvrir le robinet de fond, mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

Inverseur et autres moteurs

Le radiateur d'huile est un accessoire supplémentaire pour (T)D70A et pour les moteurs d'ancien modèle (T)D70B.

1. **Moteurs marins** : Fermer le robinet de fond et vider l'eau du système d'eau de mer.

   Moteurs industriels : Vider le liquide de refroidissement.
2. Démonter les conduits de liquide de refroidissement (ou les flexibles) du radiateur d'huile.
3. **AQD70-L, THAMD70** : Enlever le conduit d'huile sous le radiateur d'huile du moteur. Déposer les quatre vis sur la face supérieure du réservoir d'huile et déposer le radiateur d'huile.
4. Démonter les deux couvercles et retirer la cartouche. Sur les moteurs marins, celle-ci possède une bride à une extrémité et peut donc être démontée d'un seul côté (ne s'applique pas aux radiateurs d'huile des moteurs AQD70-L et THAMD70).
5. Laver la cartouche dans de l'essence minérale et la sécher à l'air comprimé. Nettoyer les tubes intérieurement avec une brosse adéquate. Nettoyer aussi le boîtier et les couvercles.
6. Monter la cartouche et les couvercles. Employer des joints toriques et des joints d'étanchéité neufs. Remonter le radiateur d'huile (AQD70-L, THAMD70) ainsi que les conduits de liquide de refroidissement.
7. **Moteurs industriels** : Faire le plein de liquide de refroidissement dans le moteur. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

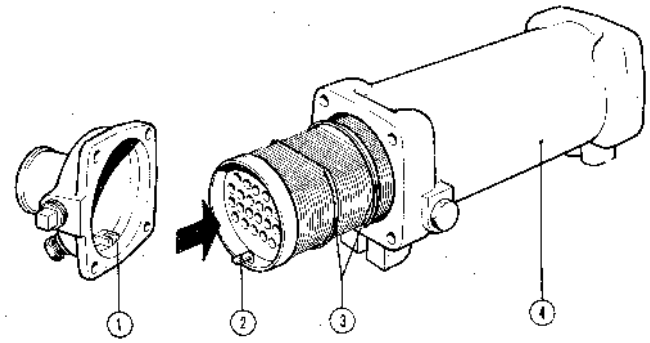


Fig. 158. Radiateur d'huile AQD70C, TAMD70C

1. Couvercle avec encoche pour guide
2. Guide
3. Plaques de guidage
4. Boîtier

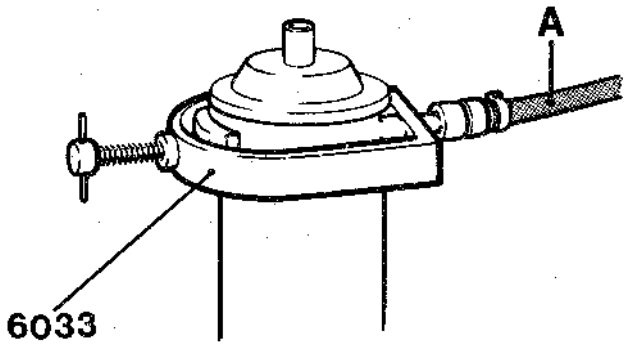


Fig. 159. Essai sous pression de radiateur, (T)D70B, nouveau modèle

A = Raccord pour le dispositif d'essai sous pression avec manomètre

8. Si nécessaire, faire l'appoint d'huile de lubrification. Ouvrir le robinet de fond (s'applique aux moteurs marins), mettre le moteur en marche et vérifier les fuites éventuelles.

Essai sous pression

En cas de doute concernant les fuites, le radiateur d'huile sera démonté du moteur ou de l'inverseur et sera soumis séparément à un essai sous pression.

REMARQUE. Suivre les prescriptions de sécurité en vigueur.

AQD70D, TAMD70D, TD70G

1. Vider le liquide de refroidissement (système d'eau douce pour les moteurs AQD70D, TAMD70D) et démonter la cartouche du radiateur d'huile hors du moteur. Se référer au titre "Nettoyage du radiateur d'huile", pour les moteurs indiqués à la page 98.
2. Brancher le radiateur d'huile à un dispositif d'essai sous pression du type à liquide. L'essai doit se faire avec une pression de 200 kPa (2 bars) pendant 5 minutes. Aucune chute de pression n'est permise.

Autres moteurs marins

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du système d'eau de mer.
2. Déposer le radiateur d'huile du moteur ou de l'inverseur.
3. Faire un essai sous pression du côté huile avec une pression de 800 kPa (8 kg/cm^2) pour le radiateur d'huile du moteur et avec une pression de 3 MPa (30 kg/cm^2) pour le radiateur d'huile d'inverseur :

   Employer du pétrole lampant pour l'essai sous pression.

(T)D70B, nouveau modèle

Outil spécial : 6033 avec un dispositif d'essai sous pression de type à liquide.

1. Vider le liquide de refroidissement et démonter le radiateur d'huile du moteur. Laisser les joints toriques en place à la bride du radiateur pour le raccord au système de graissage.
2. Monter l'étrier 6033, figure 159. Vérifier que celui-ci est bien étanche contre les joints toriques.
3. Brancher l'outil à un dispositif d'essai spécial, du type à liquide.
4. Régler la pression à 30 kPa (0,3 bar) et laisser cette pression agir pendant 1 minute. Aucune chute de pression n'est permise.
5. Augmenter la pression jusqu'à 500 kPa (5 bars) et laisser cette pression agir pendant 1 minute. Aucune chute de pression n'est permise.

   Si la pression baisse, ceci signifie qu'il y a des fuites et le radiateur d'huile doit être changé au complet. Il n'est pas permis de réparer le radiateur d'huile.

Contrôle des électrodes en zinc

(S'applique aux moteurs marins)

Fermer le robinet de fond et vider l'eau du système de refroidissement.

Démonter les électrodes et les racler ou les brosser avec une brosse d'acier pour enlever tout dépôt éventuel. Remplacer les électrodes lorsqu'elles sont réduites à moins de la moitié de leur grandeur d'origine.

Veiller à avoir un bon contact métallique entre les électrodes et la masse du moteur lors du montage.

Fermer les robinets de vidange, faire le plein du circuit d'eau douce et purger le système. Se référer au titre "Remplissage du liquide de refroidissement", à la page 88. Ouvrir le robinet de fond avant de mettre le moteur en marche.

En ce qui concerne les moteurs (T)MD70, TAMD70 avec un échangeur de chaleur tubulaire, voir la figure 154.

Pour les figures 160 à 164 :

F = Electrodes dans le système d'eau douce

S = Electrodes dans le système d'eau de mer

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

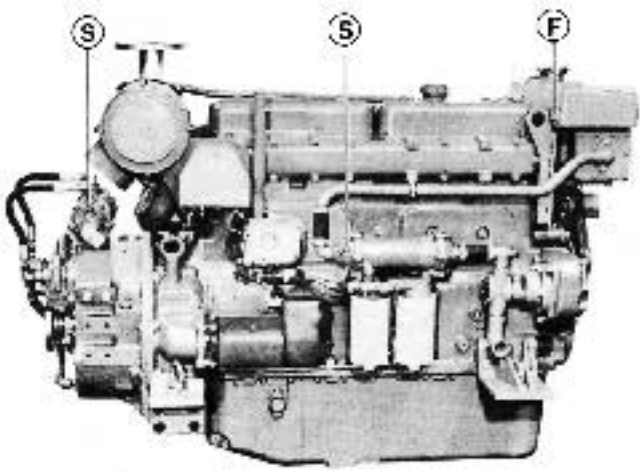


Fig. 160. MD70, TMD70B

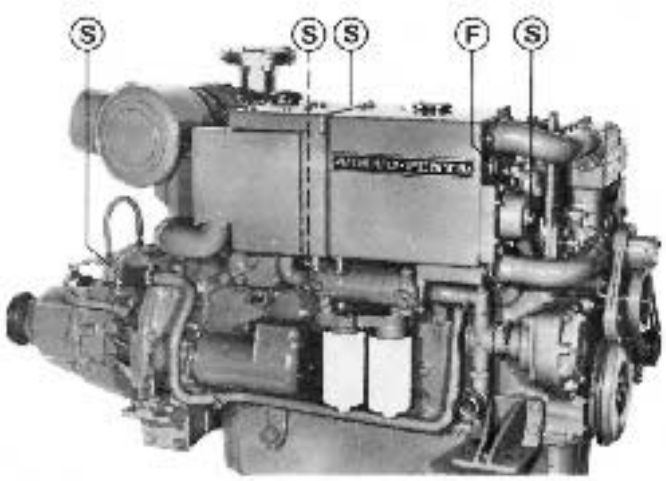


Fig. 163. AQD70, TAMD70

AQD70D, TAMD70D : Pas d'électrodes aux lignes en pointillé sur la figure

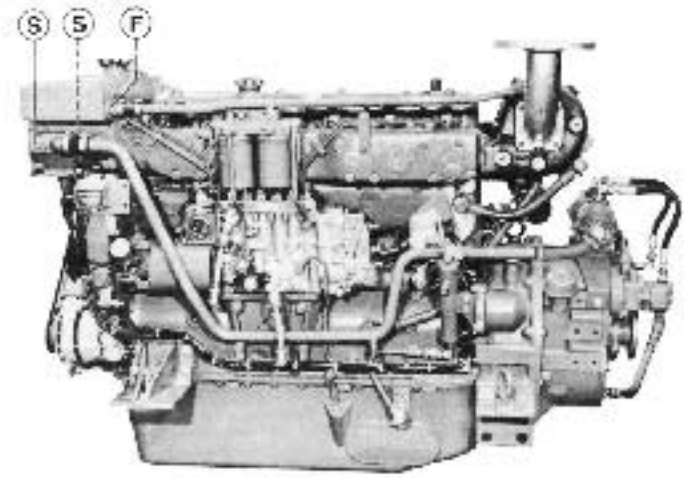


Fig. 161. MD70, TMD70B

(Les anciens modèles des moteurs TMD70B ne possèdent pas d'électrodes à l'extrémité arrière de l'échangeur de chaleur, côté bâbord. En pointillé sur la figure. Les moteurs MD70A et les anciens modèles de MD70B ont une électrode à l'extrémité arrière du couvercle de l'échangeur de chaleur. En pointillé sur la figure.)

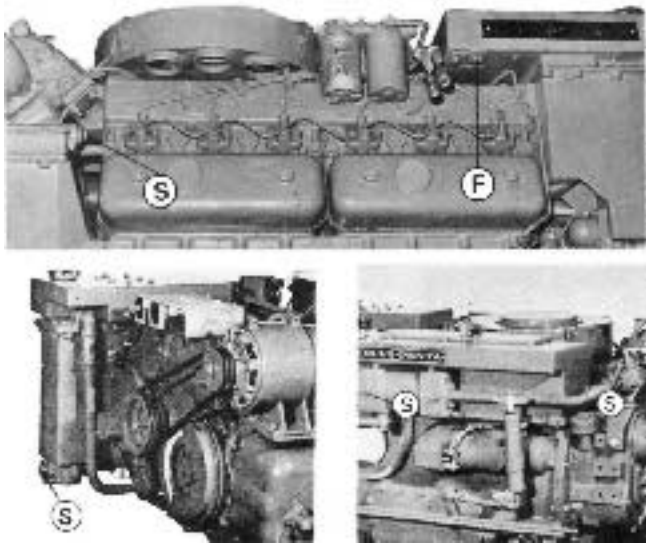
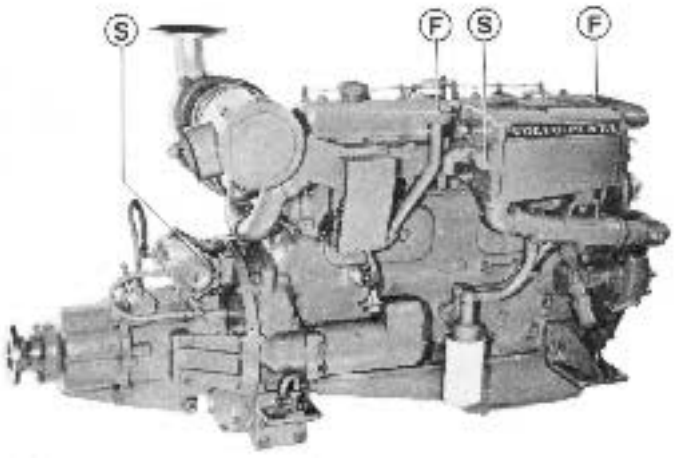


Fig. 164. AQD70-L, THAMD70



Pompe à eau de mer

(S'applique aux moteurs marins)

Echange de la turbine de pompe

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du circuit d'eau de mer,
2. Déposer le couvercle de la pompe. Déloger la turbine avec deux tournevis. REMARQUE : Bien protéger les lames de tournevis afin d'éviter d'endommager le corps de pompe.
3. Nettoyer le corps de pompe intérieurement.
4. Enfoncer la nouvelle turbine et monter les rondelles d'étanchéité à l'extrémité extérieure du centre de la turbine si cela n'a pas été déjà fait.
5. Remonter le couvercle en mettant un joint neuf. Veiller à toujours avoir à bord une turbine et un joint de secours.
6. Fermer les robinets de vidange et ouvrir le robinet de fond avant de mettre le moteur en marche.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

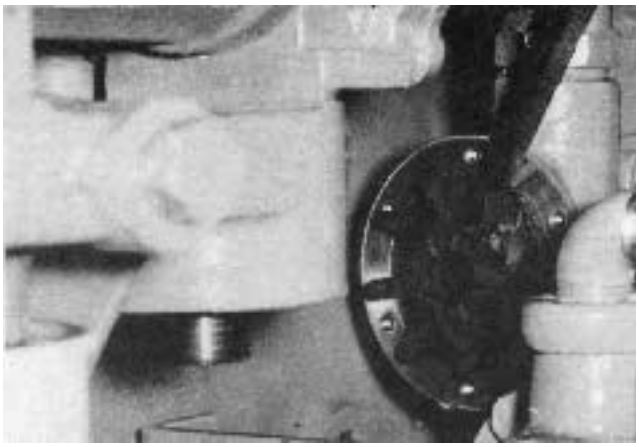


Fig. 165. Démontage de la turbine de pompe

Fig. 166. Pompe à eau de mer

1. Couvercle
2. Garniture
3. Turbine
4. Circlips
5. Bague de charbon
6. Bague céramique
7. Corps de pompe
8. Bague de retour d'huile
9. Carter de roulement

Démontage de la pompe à eau de mer

Outil spécial : 2265 (s'applique aux moteurs AQD70BL, THAMD70B)

AQD70BL, CL, THAMD70B, C

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du circuit d'eau de mer.
2. **AQD70BL** : Vider le système hydraulique d'huile. Voir le manuel d'instructions pour Transmission hors bord. Déposer le réservoir d'huile du système hydraulique avec console et conduits d'huile.

Les paragraphes 3, 4 et 5 s'appliquent seulement aux moteurs AQD70BL, THAMD70B.

3. Déposer la génératrice et les courroies d'entraînement. Pour les moteurs à génératrice S.E.V. Marchal, il suffit de dégager cette génératrice. Déposer la porte à l'avant du couvercle de distribution, devant la pompe.
4. Défaire la rondelle de verrouillage de l'écrou d'axe du pignon de pompe. Enlever l'écrou et la rondelle.
5. Tourner le moteur pour faire remonter la clavette sur l'arbre de pompe. Démonter le pignon en se servant de l'extracteur 2265.

   REMARQUE : Veiller à ne pas laisser tomber la clavette dans les pignons de distribution.
6. Enlever les colliers de serrage aux raccords de la pompe à eau de mer, sur le côté bâbord du moteur. Enlever les vis de la bride au-dessus du corps de pompe. Démonter le conduit de refoulement de la bride et déposer la bride avec le conduit d'aspiration.
7. Déposer la tôle de protection sur l'accouplement de la pompe d'injection.
8. Démonter la pompe à eau de mer du carter de distribution. Récupérer la bride intermédiaire.

Autres moteurs marins

1. Fermer le robinet de fond et vider l'eau du circuit d'eau de mer.
2. Libérer le flexible sur le côté entrée de la pompe. Démonter le conduit de mouillage entre la pompe à eau de mer et la pompe de drainage s'il en existe un (équipement supplémentaire). Libérer les conduits d'eau de refroidissement de la sortie de pompe.
3. Déposer la pompe (bride intermédiaire) du carter de distribution.

Echange des joints d'étanchéité

1. Démonter la pompe et enlever le couvercle.
2. Déloger la turbine de pompe en se servant de deux tournevis. REMARQUE : Bien protéger les lames des tournevis afin d'éviter d'endommager le corps de pompe.
3. Enlever le circlips de l'embout d'arbre. Dévisser et déposer le corps de pompe, en même temps que les joints d'étanchéité. Enlever le joint d'étanchéité se trouvant dans le corps de pompe.
4. Placer la nouvelle bague céramique (6, figure 166) dans le corps de pompe, capot caoutchouc tourné vers le bas. REMARQUE : Comme la bague céramique ne doit pas être en contact avec de la graisse, éviter de la toucher directement avec les doigts. Mettre une petite feuille plastique transparente comme protection et enfoncer cette bague céramique en place avec un manche de marteau par exemple.
5. S'assurer que la bague de retour d'huile (8) se trouve bien en place sur l'embout d'arbre. Mettre le corps de pompe en place sans le serrer.
6. Enfoncer la douille en laiton, avec bague charbon (5) tournée du côté de la bague céramique. REMARQUE : Comme la bague charbon ne doit pas être en contact avec de la graisse, éviter de la toucher directement avec les doigts. Monter le circlips (4) sur l'arbre.
7. Monter la turbine de pompe en veillant à ce que la rondelle d'étanchéité à l'extrémité extérieure du centre de la turbine soit correctement positionnée. Revisser le couvercle en mettant un joint neuf.
8. Reposer la pompe sur le moteur. Se référer au titre "Montage de la pompe à eau de mer".

Echange des roulements

1. Déposer la pompe du moteur et enlever la turbine, les joints d'étanchéité et le corps de pompe. Se référer au titre "Echange des joints d'étanchéité".
2. Dévisser l'écrou d'arbre et déloger le pignon avec deux tournevis. Enlever la clavette.
3. Enlever le circlips et extraire l'arbre en même temps que les roulements. Enlever la bague d'étanchéité à l'intérieur du carter de roulement.
4. Monter un nouveau joint d'étanchéité dans le carter de roulement. Le côté avec ressort doit être tourné vers les roulements.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

5. Graisser les roulements et les monter en même temps que l'arbre dans le corps de pompe. Monter le circlips. Monter la clavette et enfoncer le pignon. Serrer l'écrou de l'arbre et le verrouiller avec la rondelle.
6. Remonter les autres pièces. Se référer au titre "Echange des joints d'étanchéité".

Montage de la pompe à eau de mer

Outil spécial : 2267 (s'applique aux moteurs AQD70BL, THAMD70B)

AQD70BL, CL, THAMD70B, C

Employer de nouveaux joints d'étanchéité lors du montage. Ne pas oublier l'etanchéité contre le carter de distribution. Vérifier les raccords de flexibles. Changer les flexibles caoutchouc s'ils sont fissurés ou endommagés d'une autre façon.

1. Poser la bride intermédiaire sous la pompe à eau de mer et bien visser la pompe ainsi que la tôle de protection sur l'accouplement de la pompe d'injection.
2. **AQD70CL, THAMD70C** : Enlever la vis sur le carter de roulement et tourner le corps de pompe en position correcte. Monter les raccords d'eau. Serrer la vis maintenant le corps de pompe au carter de roulement.

   Fermer les robinets de vidange et ouvrir le robinet de fond avant de mettre le moteur en marche.

Les paragraphes 3 à 6 s'appliquent seulement aux moteurs AQD70BL, THAMD70B

3. Enlever la vis sur le carter de roulement et tourner le corps de pompe pour faire remonter la gorge à clavette de l'arbre.

   On peut également visser l'écrou d'arbre en place et tourner l'arbre avec une clé.
4. Enfoncer un torchon propre (pas de la bourre de coton) dans le carter de distribution, sous l'extrémité de l'arbre, afin d'empêcher la clavette de tomber dans les pignons de distribution. Poser la clavette en place et l'enfoncer dans la gorge correspondante avec une pince. Enlever le torchon.
5. Poser le pignon de pompe sur l'arbre et l'enfoncer avec le mandrin 2267.
6. Monter la rondelle de verrouillage, serrer l'écrou et le verrouiller. Reposer la porte sur le couvercle de distribution et la génératrice (S.E.V. Marchal). Monter les raccords d'eau. Serrer la vis de fixation du corps de pompe sur le carter de roulement.

   Ouvrir les robinets de fond avant de mettre le moteur en marche.

AQD70BL : Reposer le réservoir d'huile de système hydraulique, avec console, ainsi que les conduits d'huile. Faire le plein d'huile du système hydraulique, voir le manuel d'instructions pour Transmission hors bord.

Autres moteurs

Employer des nouveaux joints d'étanchéité lors du montage. Ne pas oublier le joint contre le carter de distribution. Vérifier les raccords de flexibles. Changer le flexible caoutchouc s'il est fissuré ou endommagé d'une autre manière.

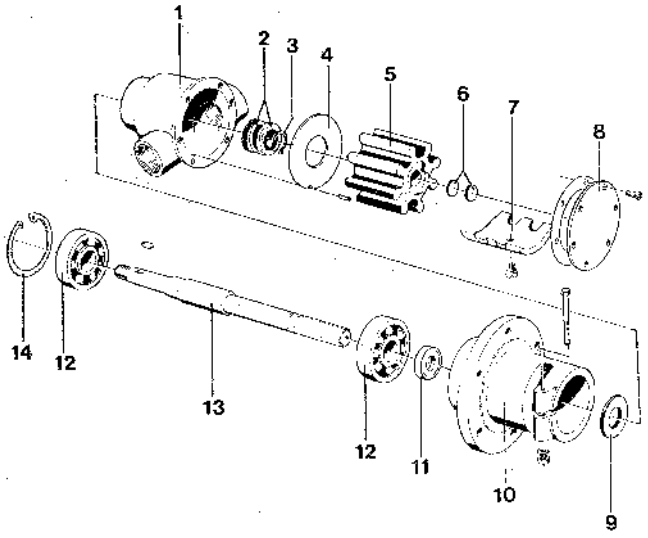


Fig. 167. Pompe à eau de mer

1. Corps de pompe
2. Joint
3. Circlips
4. Rondelle de frottement
5. Turbine
6. Rondelles d'étanchéité
7. Plaque-came
8. Couvercle
9. Bague déflectrice
10. Carter de roulement
11. Bague d'étanchéité
12. Roulement à billes
13. Arbre
14. Circlips

1. Visser la pompe sur le carter de distribution.
2. Tourner la pompe en position correcte et brancher le conduit de sortie. Serrer la vis maintenant le corps de pompe au carter de roulement.
3. Brancher le conduit d'entrée et serrer les colliers de serrage. Monter le conduit de mouillage à la pompe de vidange éventuelle (équipement supplémentaire).

   Fermer les robinets de vidange et ouvrir le robinet de fond avant de mettre le moteur en marche.

Thermostats

Echange de thermostats

MD70A, B, C, TMD70B, C

1. Vider la quantité d'eau nécessaire du circuit d'eau douce.
2. Déposer le couvercle du vase d'expansion.
3. Desserrer le support de thermostats et déposer ces derniers.
4. Monter de nouveaux joints caoutchouc sur les nouveaux thermostats. Bien nettoyer les surfaces de contact dans le vase d'expansion et monter les thermostats. Remonter le support.
5. Monter le couvercle sur le vase d'expansion avec un nouveau joint.
6. Faire le plein de liquide de refroidissement et purger le système. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

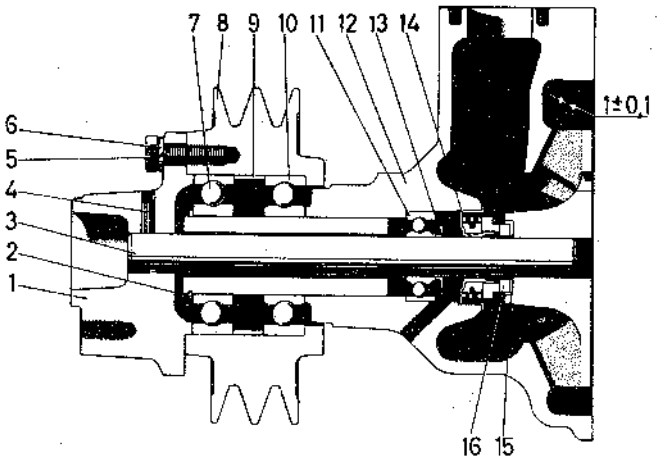


Fig. 168. Pompe à liquide de refroidissement

1. Moyeu de ventilateur
2. Circlips
3. Arbre
4. Goupille de guidage (n'existe pas sur les modèles nouveaux)
5. Vis de fixation
6. Rondelle élastique
7. Roulement avant
8. Poulie
9. Douille d'écartement
10. Roulement intermédiaire
11. Roulement arrière
12. Corps de pompe
13. Déflecteur
14. Bague d'étanchéité
15. Joint caoutchouc
16. Bague céramique

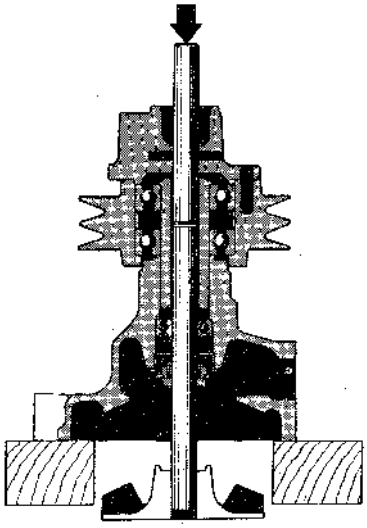


Fig. 169. Démontage du moyeu de ventilateur

TMD70A, AB, AQD70B, C, D, TAMD70B, C, D, (T)D70A, B, TD70G, ainsi que (T)MD70 avec échangeur de chaleur tubulaire

1. Vider la quantité d'eau nécessaire (système d'eau douce sur les moteurs marins).
2. Libérer le flexible supérieur de liquide de refroidissement sur le couvercle de carter de thermostats. Déposer le couvercle et extraire les thermostats.
3. Monter des joints caoutchouc sur les nouveaux thermostats. Bien nettoyer les surfaces de contact dans le carter de thermostats et dans le couvercle.
4. Monter les thermostats dans le carter puis le couvercle avec un nouveau joint. Brancher le flexible.
5. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.

AQD70BL, CL, THAMD70B, C

1. Vider la quantité d'eau nécessaire du circuit d'eau douce.
2. Enlever les vis au-dessus du vase d'expansion. Déposer le vase d'expansion et les thermostats.
3. Monter des joints caoutchouc sur les nouveaux thermostats. Nettoyer les surfaces de contact dans le carter et sur le vase d'expansion.
4. Placer les thermostats dans le carter et monter le vase d'expansion avec un nouveau joint.
5. Faire le plein de liquide de refroidissement. Se référer au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.

Contrôle des thermostats

1. Plonger les thermostats dans un récipient d'eau chaude.
2. Noter la température indiquée au commencement d'ouverture et à l'ouverture complète des thermostats. Concernant les valeurs correctes, prière de se référer aux Caractéristiques techniques.
3. Contrôler la fermeture des thermostats et leur étanchéité sur les sièges correspondants. REMARQUE : Si les thermostats ne se ferment pas complètement, le moteur fonctionne alors à une température trop basse.

   Enlever tous les sédiments, écailles de rouille, etc. Remplacer les thermostats qui sont endommagés ou qui ne s'ouvrent pas aux températures indiquées.

Pompe de circulation

Démontage de la pompe de circulation

1. Vider l'eau de refroidissement (circuit d'eau douce sur les moteurs marins).
2. **Moteurs industriels** : Déposer le garde-courroies et démonter le radiateur avec le boîtier de ventilateur et le ventilateur sur les moteurs munis de tels équipements.
3. Déposer le tendeur et les courroies d'entraînement (desserrer la génératrice sur les moteurs TMD70A, AB).
4. **Moteurs marins sauf TMD70A, AB** : Déposer la poulie sur la prise d'entraînement pour la pompe de liquide de refroidissement et la génératrice.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

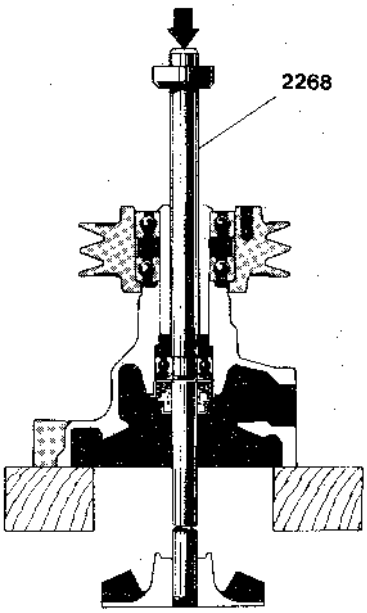


Fig. 170. Démontage de la turbine, des roulements et de la bague d'étanchéité

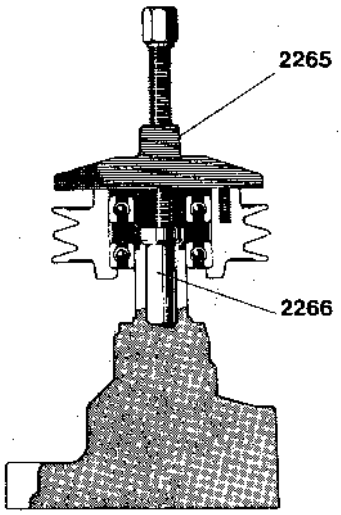


Fig. 171. Démontage de la poulie

5. Déconnecter les raccords de liquide de refroidissement sur la pompe.
6. Enlever les 6 vis maintenant la pompe au bloc et déposer la pompe.

Démontage de la pompe de circulation

Outils spéciaux : 2265, 2266, 2267, 2268, 2429

1. **MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A, B, TD70G** : Enlever les vis de fixation du moyeu de ventilateur.

   Autres moteurs : Enlever les vis de l'entraîneur dans le moyeu de poulie.
2. Extraire la goupille servant à la fixation du moyeu de ventilateur sur l'arbre de pompe. Cette goupille n'existe pas sur les moteurs de nouveau modèle.
3. Placer la pompe comme le montre la figure 169 et extraire l'arbre de pompe en le poussant de haut en bas avec un mandrin (Ø 14 mm) jusqu'à ce que le moyeu (ou l'entraîneur) soit bien dégagé.
4. **MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A, B, TD70G** : Déposer le moyeu de poulie.

   Autres moteurs : Enlever l'entraîneur.
5. A l'aide du mandrin 2268, extraire la turbine, l'arbre, la bague d'étanchéité, le déflecteur et le roulement arrière d'un seul bloc (figure 170).

   REMARQUE : Le déflecteur doit être remplacé car il est toujours déformé lors de l'extraction. Si le roulement arrière reste coincé sur l'arbre, le démonter en se servant de la plaque de pression 2429.
6. Enlever le circlips du roulement extérieur de poulie.
7. Placer l'outil d'appui 2266 (figure 171) dans l'axe allongé du corps de pompe.

Les paragraphes 8 et 9 s'appliquent seulement aux moteurs MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A, B et TD70G.

8. Monter l'extracteur 2265 et extraire la poulie avec les roulements.
9. Placer la poulie comme le montre la figure 172 et extraire les roulements à l'aide du mandrin 2267.

Les paragraphes 10, 11 et 12 s'appliquent aux autres moteurs.

10. Monter un extracteur universel et extraire la poulie avec les roulements.
11. Bien serrer le moyeu de la poulie dans un étau et enlever les vis de fixation de la plaque de verrouillage, à l'extrémité arrière de la poulie. Déposer la plaque de verrouillage.
12. Poser la poulie sur un outil d'appui approprié et extraire les roulements à l'aide du mandrin 2267.
13. Bien nettoyer la pompe afin de la débarrasser de toute trace d'ancienne graisse.

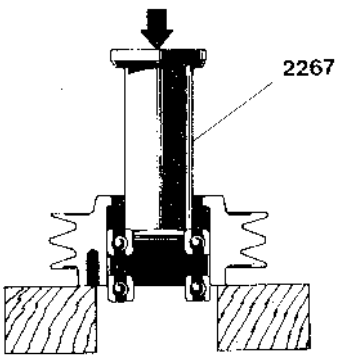


Fig. 172. Démontage des roulements

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

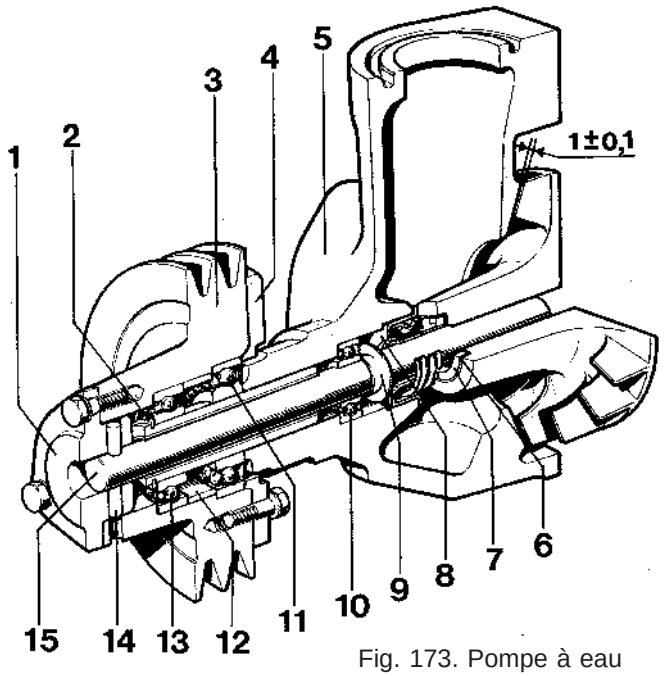


Fig. 173. Pompe à eau

1. Flasque d'entraînement
2. Circlips
3. Poulie
4. Plaque de verrouillage
5. Corps de pompe
6. Joint caoutchouc
7. Bague céramique
8. Bague d'étanchéite
9. Déflecteur
10. Roulement arrière
11. Roulement intermédiaire
12. Douille d'écartement
13. Roulement avant
14. Goupille d'entraînement (n'existe pas sur les nouveaux modèles)
15. Axe avec roue à aubes.

Vérification de la pompe de circulation

Vérifier les roulements. Ces derniers doivent pouvoir tourner avec facilité, sans freinage ni coinçage. Les billes et chemins de roulements ne doivent porter aucune trace de bleu de recuit. Vérifier également l'ajustement des roulements sur l'arbre et dans le corps de pompe, ainsi que l'ajustement entre l'embout d'arbre et la poulie. Remplacer les roulements endommagés.

Veiller à ce que la turbine soit intacte. La turbine et l'arbre de pompe sont livrés appariés comme pièces de rechange.

A chaque remise en état du moteur, il faut remplacer la bague d'usure (bague en céramique) logée à l'intérieur de la roue à aubes et le déflecteur.

Remontage de la pompe de circulation

Outils spéciaux : 2267, 2268, 2269, 2270

Attention! Utiliser la graisse Volvo Penta, no de réf. 1161121 (tubes de 225 gr.) ou autre graisse similaire (par ex. Chevron SRI grease 2).

1. Remplir chaque roulement de poulie avec environ 4 cm^3 de graisse.

Les paragraphes de 2 à 4 s'appliquent aux moteurs MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A, B, TD70G

2. A l'aide du mandrin 2267, enfoncer le roulement arrière dans la poulie (figure 174). Le côté fermé du roulement devra être tourné vers le bas.
3. Poser le gabarit de fixation 2269 à la place de la turbine (figure 175). A l'aide du mandrin 2267, exercer une pression sur la poulie et le roulement arrière mais s'arrêter lorsque la bague intérieure du roulement se trouve à environ 0,5 mm du fond du corps de pompe (figure 175).

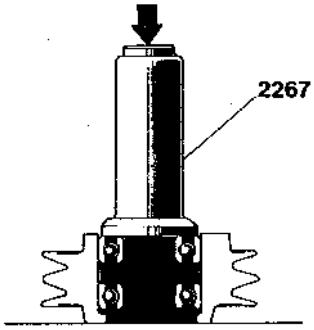


Fig. 174. Remontage du roulement avant et arrière dans la poulie

4. Remonter la douille d'écartement après avoir rempli l'espace qui l'entoure d'environ 7 cm^3 de graisse. Enfoncer le roulement avant dans la poulie à l'aide du mandrin 2267 et l'enfoncer de façon à pouvoir monter le circlips. Monter le circlips.

Les paragraphes 5 à 8 s'appliquent aux autres moteurs.

5. Enfoncer le roulement avant à l'aide du mandrin 2267 dans la poulie.
6. Remonter la douille d'écartement après avoir rempli l'espace qui l'entoure d'environ 7 cm^3 de graisse. Enfoncer le roulement arrière dans la poulie à l'aide du mandrin 2267. Le côté fermé du roulement devra être tourné vers le haut.
7. Fixer le moyeu de poulie dans un étau. Monter la plaque de verrouillage (4, figure 173) à l'extrémité arrière de la poulie.
8. Poser le gabarit de fixation 2269 à la place de la turbine (figure 175). Enfoncer le roulement sur la poulie de façon à pouvoir monter le circlips (2, figure 173). Monter le circlips.
9. **MD70A, TMD70A, AB, (T)D70A, B, TD70G** : Enfoncer le moyeu de ventilateur et serrer les vis de fixation pour le moyeu.

   Autres moteurs : Monter le flasque d'entraînement dans le moyeu de poulie et serrer les vis.

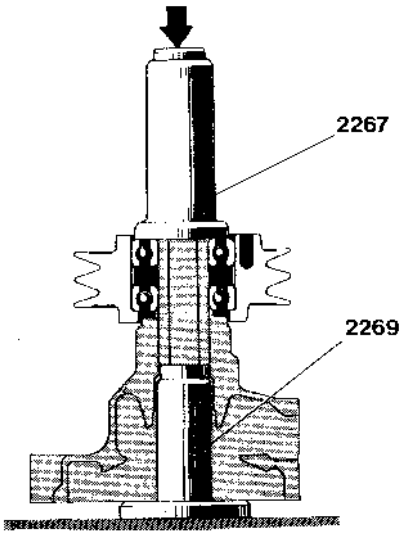


Fig. 175. Remontage de la poulie et des roulements

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

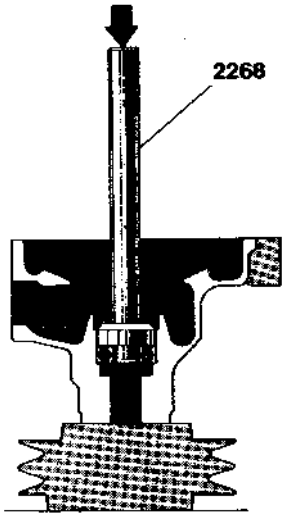


Fig. 176. Remontage de roulement arrière dans le corps de pompe

10. Poser la pompe sur un outil d'appui comme indiqué sur la figure 176. Enfoncer le roulement dans le corps de pompe à l'aide du mandrin 2268 après avoir rempli le roulement avec environ 0,9 cm^3 de graisse et après avoir mis environ 0,8 cm^3 de graisse dans l'espace situé derrière le logement de roulement. Le côté fermé du roulement doit être tourné vers le haut (contre le côté d'eau).
11. Poser le déflecteur avec bride tournée du côté opposé au roulement et remonter la bague d'étanchéité à l'aide du mandrin 2270 (figure 177).

    REMARQUE : La bague de charbon et la bague céramique qui font partie de la bague d'étanchéité ne doivent pas être en contact avec de la graisse ou toucher directement avec les doigts.
12. Tremper la bague caoutchouc et la bague en céramique dans de l'eau savonneuse. Placer la bague caoutchouc dans la turbine et enfoncer avec précaution la bague céramique dans son logement.
13. Placer la pompe de façon à ce que l'embout d'arbre repose sur l'outil d'appui (l'arbre de la pompe doit pouvoir tourner librement). Veiller à ce que le déflecteur soit correctement orienté et faire passer l'arbre à travers la bague d'étanchéité. Enfoncer l'arbre et la turbine jusqu'à ce qu'il y ait un jeu de 0,9 à 1,1 mm entre le corps de pompe et les aubes de la turbine.

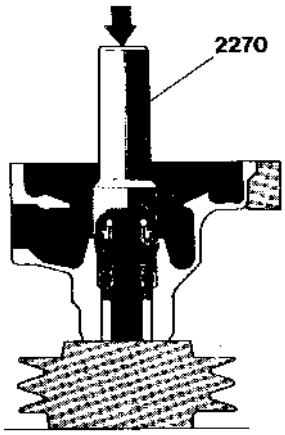


Fig. 177. Remontage de la bague d'étanchéité

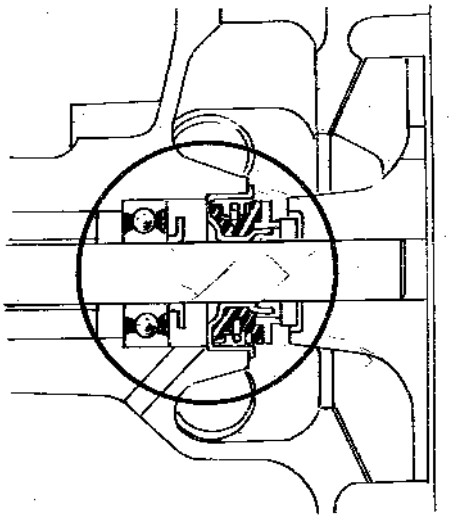


Fig. 178. Roulement intérieur et bague d'étanchéité

14. Contrôler la pompe en faisant tourner la poulie.

Note : La goupille se trouvant dans le kit de rénovation n'a pas besoin d'être montée. Ceci s'applique aussi aux pompes anciennes.

Repose de la pompe de circulation

1. Mettre un nouveau joint entre la pompe et le bloc-cylindres ainsi qu'une nouvelle bague d'étanchéité entre le corps de pompe et le carter de thermostat/échangeur de chaleur.
2. Monter les courroies d'entraînement, les changer si nécessaire. Monter les courroies et régler leur tension suivant les indications données à la page 95.
3. Monter les conduits de liquide de refroidissement et les autres pièces. Faire le plein de liquide de refroidissement en se référant au titre "Remplissage de liquide de refroidissement", à la page 94.

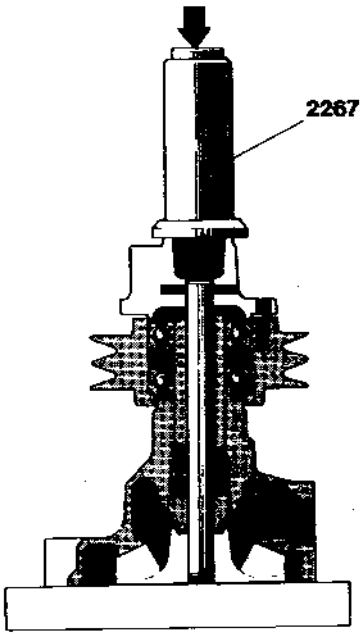


Fig. 179. Remontage du moyeu de ventilateur

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

TURBOCOMPRESSEUR

DESCRIPTION

Généralités

Les moteurs de type TMD70, AQD70, T(H)AMD70 et TD70 sont munis de turbocompresseur. Il existe les marques suivantes. Eberspächer, KKK, Holset et Garrett/AiResearch, prière de se référer aux “Caractéristiques techniques”. Le principe de travail est cependant le même pour tous les turbocompresseurs. Celui-ci se compose d’une turbine entraînée par les gaz d’échappement, d’un carter de roulement et d’un compresseur. A part les turbocompresseurs Eberspächer EB33K qui sont munis de deux roulements à billes à contact angulaire, tous les autres turbocompresseurs sont montés sur des paliers lisses flottants.

Lorsque les gaz d’échappement passent dans le carter de turbine (1), avant d’arriver dans le système d’échappement, la roue de turbine (2) est mise en rotation. La roue de turbine entraîne alors la roue de compresseur (3), ces deux roues étant solidaires l’une de l’autre par l’intermédiaire d’un même arbre. La roue de compresseur est placée dans un carter de compresseur (4) monté entre le canal d’air venant du filtre à air et la tubulure d’admission du moteur.

Lorsque la roue de compresseur est mise en rotation, l’air est aspiré à partir du filtre à air, comprimé par la roue de compresseur et refoulé dans les cylindres du moteur avec une certaine pression (pression de charge). Cet excès d’air fait que la quantité de carburant injectée peut être augmentée tout en permettant une meilleure combustion, entraînement ainsi une augmentation de la puissance du moteur, une consommation de carburant plus effective et des gas d’échappement plus “propres”.

Le turbocompresseur est graissé et refroidi par l’huile de lubrification du moteur. L’huile est amenée et drainée par des raccords extérieurs. Les moteurs marins sont équipés d’un carter de turbine refroidi par eau douce pour éliminer les risques de diffusion de la chaleur par rayonnement au compartiment moteur.

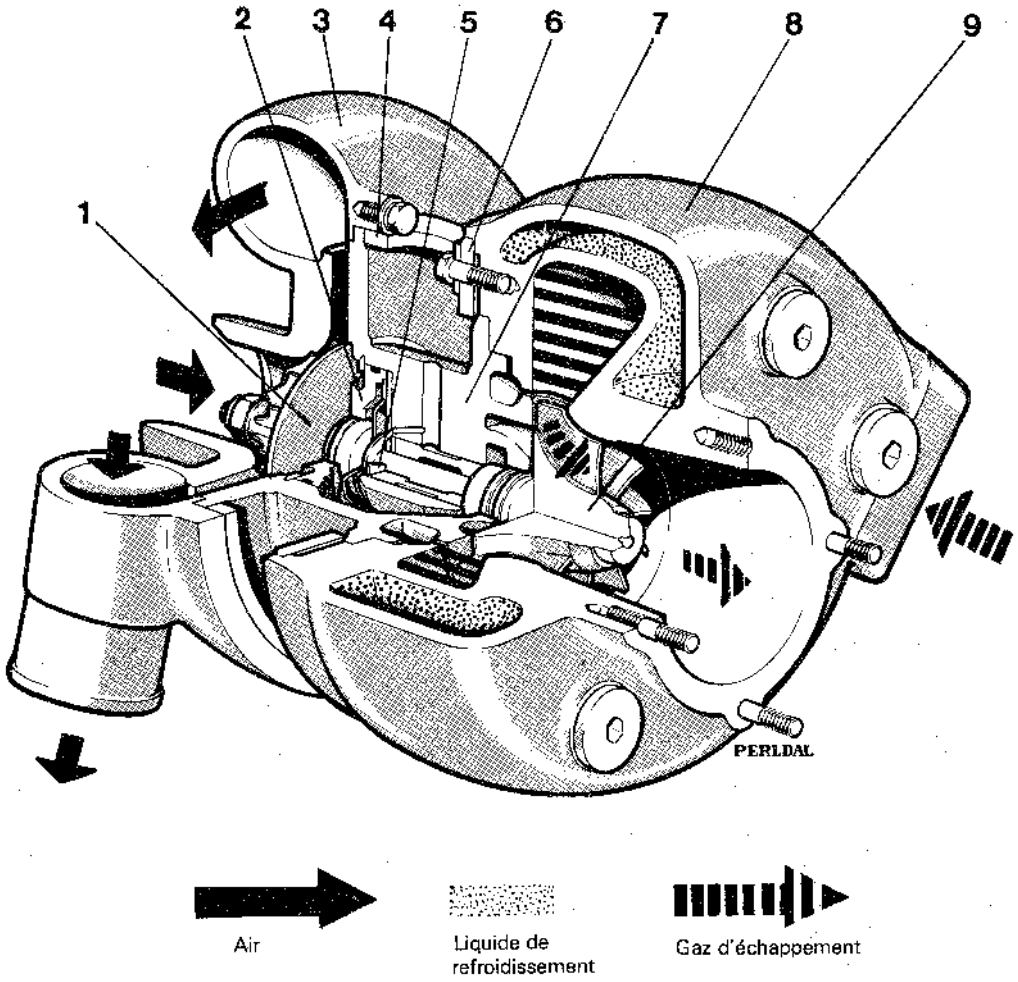


Fig. 180. Turbocompresseur, fonctionnement (Holset 3LD-530A)

1. Roue de compresseur
2. Couvercle
3. Carter de compresseur
4. Bague de serrage
5. Rondelle butée
6. Rondelle de serrage
7. Carter de roulement
8. Carter de turbine
9. Roue de turbine

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Le fonctionnement du turbocompresseur peut être mis en doute lors des gaz d'échappement contenant beaucoup de fumées ou lors d'un moteur particulièrement faible. Le contrôle de la pression de charge devra alors être effectuée.

Contrôle de la pression de charge

1. Brancher un manomètre à la prise existante sur la tubulure d'admission de filetage 1/8" - 27 NPSF. Le manomètre doit être muni d'un flexible de raccordement suffisamment long pour en permettre une lecture facile. Sur les moteurs industriels, le manomètre 6065 peut être employé avec le raccord 6223 (filetage 5/16" - 18 UNC).
2. Les mesures se font continuellement à pleins gaz et pleine charge alors que le régime moteur augmente lentement jusqu'à un régime indiqué pour chaque type de moteur, se référer aux "Caractéristiques techniques", figures 1 - 10. La pression de charge ne doit pas alors être inférieure à la valeur minimale indiquée pour chaque type de moteur.

   Contrôler l'indicateur de compte-tours avec un tachymètre à main.

REMARQUE : Il importe de maintenir **la pleine charge aussi longtemps que possible, afin de permettre à la pression de se stabiliser**, ceci afin de ne pas fausser les résultats. En outre, il convient de noter que **la pression varie avec la température de l'air d'admission** comme indiqué sur la figure 181.

Les valeurs de pression de charge sont données pour une température de +20°C, c'est-à-dire que la valeur relevée lors des mesures doit être corrigée conformément au diagramme au cas où la température d'admission lors des mesures diffère de +20°C.

Exemple : Une pression de 80 kPa (0,8 bar) relevée à une température de -10°C correspond à une pression de 70 kPa (0,7 bar) à +20°C, c'est-à-dire que la pression de charge diminue lorsque la température augmente (diminution de la densité de l'air).

Mesures à prendre en cas de pression de charge trop faible

1. **Entrée d'air**

   Vérifier si la prise d'air dans le compartiment de moteur est suffisamment grande. Voir les notices de montage.
2. **Colmatage de filtre à air**

   Vérifier si le filtre à air n'est pas colmaté. Changer le filtre si nécessaire, voir à la page 88.
3. **Etanchéité**

   Il ne doit pas y avoir de fuites aux tubulures d'admission et d'échappement, ainsi qu'aux raccords de flexibles et aux autres raccords. S'assurer également que les joints entre le carter de roulement d'une part et les carters de turbine et de compresseur de l'autre sont bien étanches.
4. **Commande d'accélérateur**

   S'assurer que cette commande arrive à déplacer le levier de commande de la pompe d'injection jusqu'à la position de débit maximal.

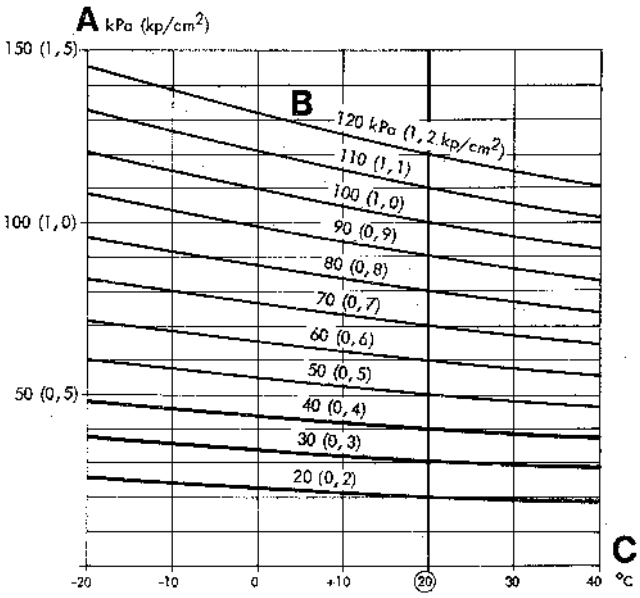


Fig. 181. Pression de charge à différentes températures

A Pression de charge mesurée
B Courbes de correction
C Température de l'air d'admission

5. **Turbocompresseur**

   Vérifier s'il y a un freinage au pivotement de l'arbre de rotor ou si la roue de turbine ou la roue de compresseur frottent dans les carters correspondants. Commencer par tourner la roue sous une pression légère, ensuite en la tirant dans le sens axial. En cas de freinage, le compresseur doit être remplacé ou rénové le plus tôt possible. Vérifier également les roues de turbine et de compresseur au point de vue dégâts.

   En cas de service quotidien dans des endroits poussiéreux ou chargés de gouttelettes d'huile, il est recommandé de nettoyer régulièrement le carter et la roue de compresseur. Un encrassement dans la partie compresseur peut entraîner une réduction de la pression de charge.

   La partie compresseur peut être nettoyée sans déposer le turbocompresseur, suivre les indications ci-dessous :

   Déposer la roue de compresseur. Nettoyer le carter de compresseur, la roue de compresseur et le flasque dans de l'essence dénaturée ou un produit similaire. Remonter le carter de compresseur et mesurer de nouveau la pression de charge.
6. **Contrepression**

   Vérifier que la contre-pression dans le système d'échappement n'est pas trop élevée sur une installation complète. Voir le prochain paragraphe "Contrôle de la contre-pression".
7. **Pompe d'injection**

   Contrôler l'angle d'avance à l'injection et le régime d'emballement. Vérifier aussi le point de rupture du limiteur de fumée, l'étanchéité et l'état de la membrane si la pompe est munie d'un limiteur de fumée.

   Contrôler et, si nécessaire, essayer toute la pompe au banc.
8. **Pression d'alimentation**

   Changer éventuellement le filtre fin à carburant et nettoyer le filtre décanteur. Il ne doit pas y avoir de fuites de carburant.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

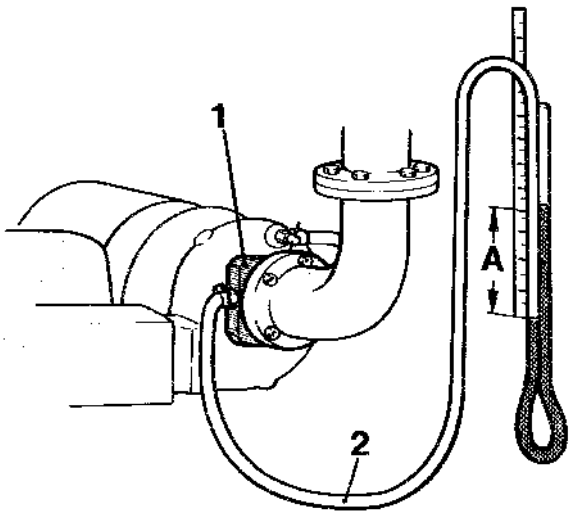


Fig. 182. Contrôle de la contrepression

1. Bride pour mesure
2. Flexible transparent, rempli partiellement d'eau. La cote A ne doit pas dépasser 500 mm.

Fig. 183. Mesure du jeu axial

9. **Injecteurs, tuyaux de refoulement**

   Vérifier que le type correct d'injecteur est employé, contrôler la pression d'ouverture et la forme des jets d'injection. Vérifier que les tuyaux de refoulement ne sont pas endommagés.

10. **Condition du moteur**

    Contrôler le jeu aux soupapes et la pression en fin de compression.

Si la pression de charge n'est pas correcte, bien que tout soit normal aux points mentionnés ci-dessus, il faudra remettre à neuf ou remplacer le turbocompresseur.

Contrôle de la contrepression

Outils spéciaux : TD70B (Holset) - Jeu de brides 884542
TD70G - Jeu de brides 884713
Autres moteurs avec turbocompresseur - Jeu de brides 884513

1. Déposer le conduit d'échappement de la sortie du turbocompresseur. Enlever les goujons.
2. Nettoyer les surfaces d'étanchéité. Monter les goujons contenus dans le jeu de brides, ceux-ci sont plus longs.
3. Monter la bride de mesure sur le carter de turbine avec des joints des deux côtés. Monter le tuyau d'échappement.
4. Brancher un flexible transparent à la bride de mesure comme le montre la figure 182 ou un manomètre basse pression.

   La différence de niveaux A indique la contre-pression dans le tuyau d'échappement, en mm colonne d'eau.

5. Faire tourner le moteur à **pleine charge** et à pleins gaz pendant quelques minutes et vérifier que la contrepression ne dépasse pas 500 mm colonne d'eau (5 kPa = 0,05 bar).

   Un système d'échappement avec une contrepression trop élevée diminue la pression de charge, fournissant ainsi une puissance moins élevée, des fumées d'échappement d'une température élevée pouvant brûler les soupapes et endommager tout le turbocompresseur.

Contrôle du jeu aux roulements

Normalement, les contrôles du jeu axial et du jeu radial se font seulement lors d'une remise à neuf du turbocompresseur lorsqu'on veut s'assurer de l'usure générale.

Mesure du jeu axial

Outil spécial : Comme le montre la figure 13.

1. Placer un comparateur à cadran avec un pied de 8 mm dans le support comme le montre la figure 183. Serrer le comparateur à cadran.
2. Placer le support sur le carter de compresseur. Veiller à ce que la touche du comparateur repose contre le centre de l'arbre. Dans certains cas, il peut être nécessaire de rallonger la touche du comparateur.
3. Enfoncer le support contre l'entrée du compresseur tout en poussant la roue de turbine manuellement, vers le haut, respectivement vers le bas. Lire les indications données par le comparateur.

Jeu axial :

Eberspächer EB33GW ..... 0,08 à 0,13 mm
Holset ..... 0,10 à 0,20 mm
KKK ..... maxi 0,16 mm
AiResearch ..... 0,03 à 0,10 mm

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

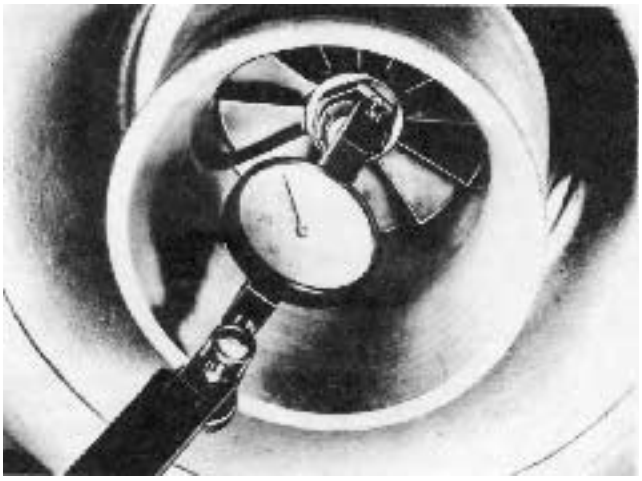


Fig. 184. Mesure du jeu radial, Holset 3LD

Mesure du jeu radial

Turbo Eberspächer, type EB33GW ainsi que Holset et KKK

1. Adapter la touche de l'indicateur à bascule au point le plus élevé de la partie cylindrique de l'écrou d'arbre (s'applique à EB33GW et Holset), respectivement sur le moyeu de turbine comme le montre la figure 185 (s'applique à KKK).
2. Repousser la roue sur laquelle le comparateur est monté vers le bas tout en repoussant l'autre roue à l'autre extrémité vers le haut. Mettre le comparateur à zéro.
3. Repousser la roue où le comparateur est monté vers le haut tout en enfonçant l'autre roue, à l'autre extrémité vers le bas. Relever le jeu radial. Tourner ensuite la roue de 90° et refaire les mesures.

Jeu radial :

Eberspächer EB33GW
(côté compresseur) ..... maxi 0,7 mm
Holset (côté compresseur) ..... maxi 0,61 mm
KKK (côté turbine) ..... maxi 0,46 mm

Turbocompresseur AiResearch

Outil spécial : Comme le montre la figure 15.

1. Faire passer le dispositif de mesure recourbé de l'outil par la sortie d'huile dans le carter de roulement. L'extrémité du dispositif de mesure devra venir contre l'arbre de la turbine. Serrer la plaque de l'outil avec les vis du conduit de retour d'huile.

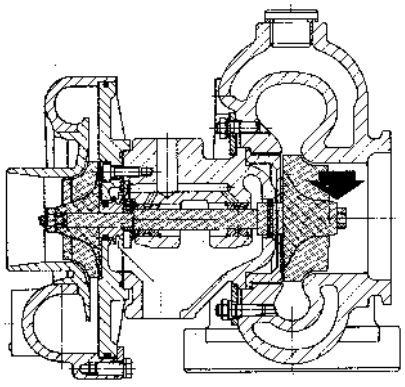


Fig. 185. Endroit de mesure (jeu radial), KKK-K27

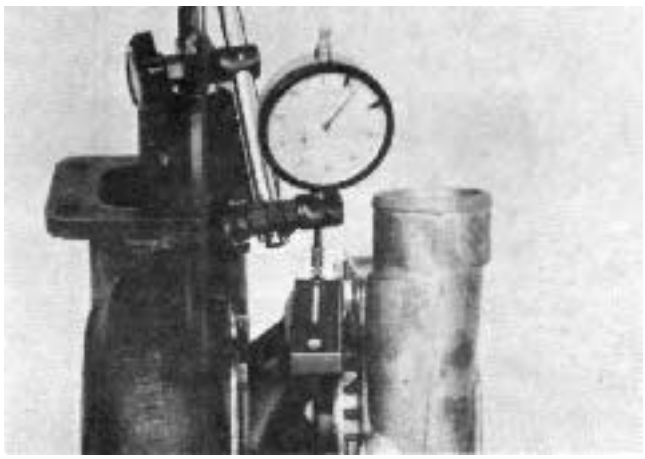


Fig. 186. Mesure du jeu radial, AiResearch T-04B

2. Placer un comparateur à cadran comme le montre la figure 186 de façon à ce que la touche se repose sur le dispositif de mesure de l'outil.
3. Repousser la roue du compresseur tout en enfonçant la roue de turbine avec une force régulièrement répartie sur l'arbre de turbine, dans le sens radial.
4. Relever les indications du comparateur à cadran. Le jeu radial devra se trouver entre 0,08 et 0,18 mm.

Dépose du turbocompresseur

Une condition primordiale pour un bon fonctionnement du turbocompresseur, est d'avoir un système de graissage du moteur en bon état et d'employer le bon type d'huile (se référer aux "Caractéristiques techniques"). Il est recommandé de changer l'huile moteur ainsi que le filtre d'huile du moteur **avant** de déposer le turbocompresseur de façon à pouvoir faire tourner le moteur pendant quelques minutes avec cette huile neuve.

1. Bien nettoyer tout autour du turbocompresseur.
2. Débrancher le conduit de gaz d'échappement à la sortie du turbocompresseur.

Les points 3 et 4 s'appliquent seulement aux moteurs marins

3. Vider une partie du liquide de refroidissement du système d'eau douce et déconnecter les raccords d'eau de refroidissement sur le turbocompresseur.
4. Enlever le filtre à air et la tubulure d'admission entre le turbocompresseur et le postradiateur/tubulure d'admission du moteur.

Les paragraphes 5, 6 et 7 s'appliquent seulement aux moteurs industriels.

5. Démonter le conduit d'aspiration entre le filtre à air et le turbocompresseur.
6. Débrancher la mise à la masse de la batterie (s'applique à TD70G ainsi que TD70B avec un élément électrique de démarrage).
7. Démonter la tubulure d'admission entre le turbocompresseur et l'élément de démarrage/tubulure d'admission du moteur.
8. Démonter le conduit d'huile allant et partant du turbocompresseur.
9. Enlever la rondelle de verrouillage et démonter le turbocompresseur de la tubulure d'échappement.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

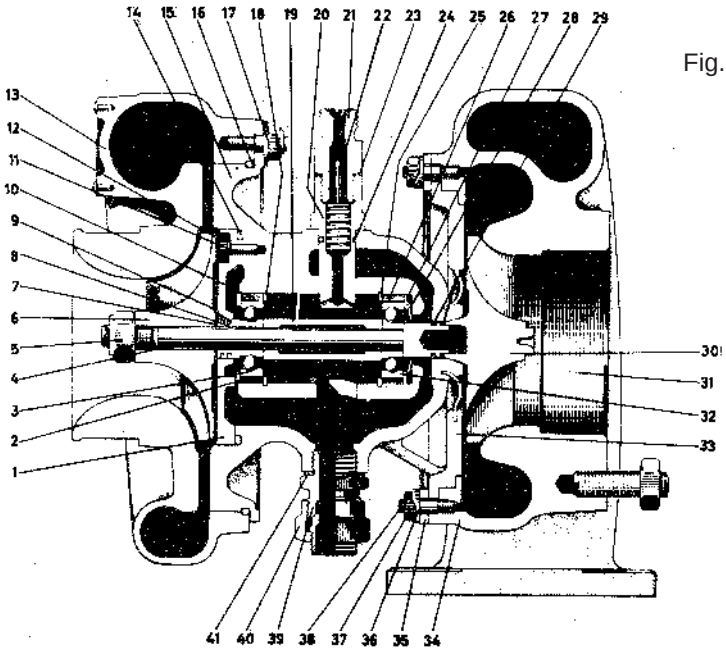


Fig. 187. Turbocompresseur EB33K, nouveau modèle

1. Porte-palier
2. Rondelle de butée
3. Roulement à billes
4. Arbre
5. Ecrou d'arbre
6. Roue de compresseur
7. Cale de réglage : 0,1 et 0,2 mm
8. Porte-segments d'étanchéité (fonte)
9. Segment d'étanchéité
10. Paquet de ressorts
11. Rondelle de verrouillage (en calotte)
12. Vis à 6 pans intérieurs
13. Carter de compresseur
14. Joint torique
15. Carter de roulement
16. Joint torique
17. Rondelle plane
18. Circlips
19. Douille d'écartement intérieure
20. Distributeur d'huile
21. Ecrou de raccord
22. Tube
23. Joint
24. Joint torique
25. Circlips
26. Paquet de ressorts
27. Rondelle de butée
28. Ressort plan
29. Segments d'étanchéité
30. Roue de turbine
31. Côté sortie
32. Roulement à billes
33. Flasque de turbine sur carter de roulement (avec rondelle coulée)
34. Carter de turbine
35. Rondelle de serrage
36. Frein d'écrou
37. Ecrou
38. Goujon
39. Ecrou de raccord (sortie)
40. Ecrou de raccord
41. Joint

Démontage, Eberspächer EB33K(W)

Outils spéciaux : 2750, 2753

Le turbocompresseur Eberspächer EB33K(W) (anciennement EB 10/10) existe dans deux modèles différents l'un de l'autre par certaines pièces du groupe rotor. Sur les nouveaux modèles par exemple, le porte-segment d'étanchéité a été supprimé et remplacé par des gorges pratiquées directement sur l'arbre de rotor. En outre, la douille d'écartement extérieure entre les roulements à billes, a été remplacée par des circlips. Les méthodes de démontage - montage diffèrent donc de ce qui est décrit ci-après.

1. Fixer la bride d'échappement dans un étau.
2. Marquer des repères entre le carter de turbine (34, figure 187), le carter de roulement (15) et le carter de compresseur (13). Voir la figure 188.
3. Démonter le carter de compresseur. Taper si nécessaire avec un maillet doux de façon à séparer les pièces. Enlever le joint torique (16).

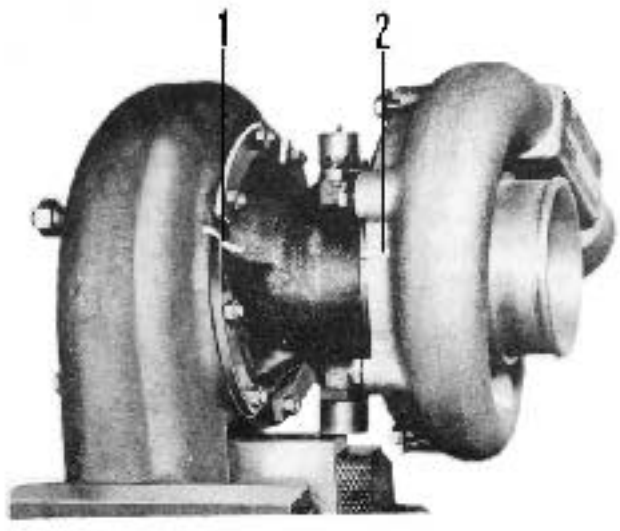


Fig. 188. Repères

1 et 2 : Repères

Remarque : Faire très attention lors du démontage des carters de façon à ne pas endommager la roue de compresseur et la roue de turbine. Ces pièces ne peuvent pas être réparées et doivent donc être changées au moindre endommagement.

4. Relever les freins d'écrou et enlever les écrous de fixation (37) du carter de turbine. Déposer le carter de turbine.
5. Fixer le turbocompresseur sur la plaque de montage 2753 (figure 189). Cette plaque est munie d'un trou carré dans lequel s'engage le carré conducteur de la roue de turbine. Repérer la position de la roue de compresseur par rapport à l'arbre de la roue de turbine.

Fig. 189. Démontage de l'écrou d'arbre

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 190. Démontage du distributeur d'huile

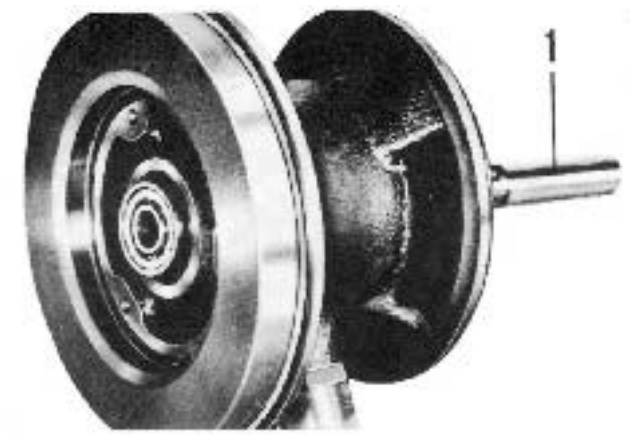


Fig. 193. Démontage du roulement, côté compresseur

1. Tige 2750

6. Enlever l'écrou d'arbre de la roue du compresseur. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger irrégulièrement l'arbre de roue de turbine.
7. Chauffer la roue de compresseur dans de l'huile jusqu'à environ 150°C. Se servir de gants par exemple et déposer la roue de compresseur **à la main**. Laisser ensuite l'arbre refroidir. Enlever les cales de réglage derrière la roue de compresseur (7, figure 187).
8. Retirer la roue de turbine et enlever les segments d'étanchéité (29).
9. Enlever l'écrou de raccord pour l'admission d'huile et le distributeur d'huile (figure 190).
10. Desserrer et enlever les vis à 6 pans intérieurs servant à la fixation du porte-palier (figure 191).
11. Visser deux des vis qui ont été démontées dans les deux trous taraudés sur le porte-palier. Déloger le porte-palier en se servant de deux clés fixes (figure 191).
12. Enlever la rondelle de butée (figure 192).
13. Repousser vers l'extérieur le roulement côté compresseur et la douille d'écartement intérieure en se servant de la tige 2750 (figure 193),
14. Enlever le groupe de ressorts côté compresseur, en se servant de la douille d'écartement s'il en existe (figure 195).

Fig. 191. Démontage du porte-palier

Fig. 194. Démontage du groupe de ressorts côté compresseur

Fig. 192. Démontage de la rondelle butée

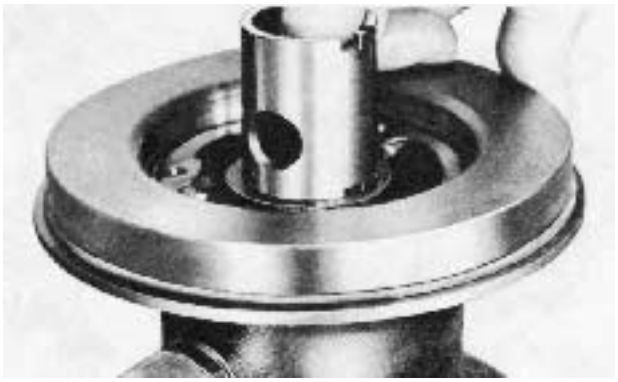


Fig. 195. Démontage de la douille d'écartement extérieure

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

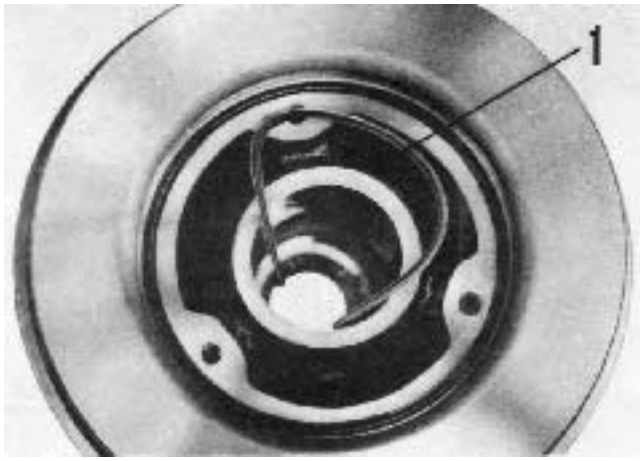


Fig. 196. Démontage de la rondelle de butée et du groupe de ressorts, côté turbine

1. Outil de démontage

15. Sortir la douille d'écartement (ancien modèle de turbocompresseur).
16. Repousser vers l'extérieur le roulement à billes côté turbine.
17. Retirer la rondelle entretoise et le groupe de ressorts côté turbine en se servant d'un fil de fer recourbé en U avec extrémité recourbée en crochet vers l'extérieur. Sortir ensuite le ressort axial en étoile.
18. Démonter le porte-segment d'étanchéité du porte-palier.
19. Démonter les segments d'étanchéité.

Nettoyage et vérification

Se référer aux pages 126 et 127.

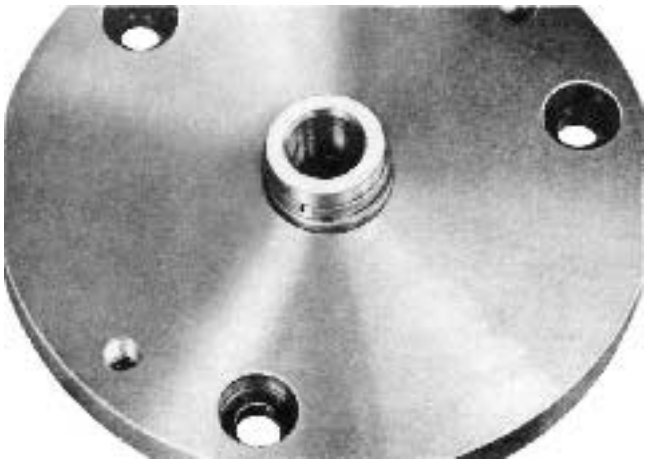


Fig. 197. Démontage du porte-segment d'étanchéité du porte-palier

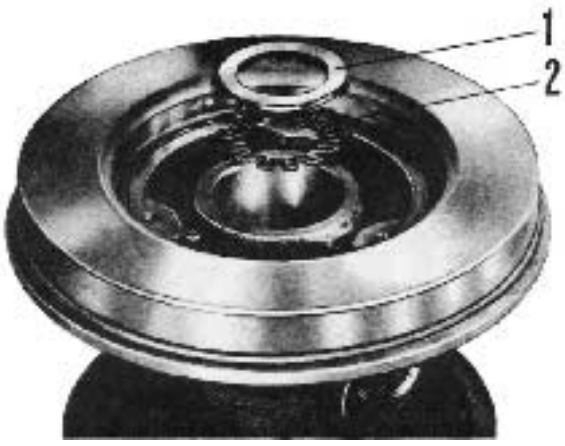


Fig. 198. Montage du ressort plan et de la rondelle de butée

1. Rondelle de butée
2. Ressort plan

Remontage, Eberspächer EB33K(W)

Outils spéciaux : 2750, 2751, 2752, 2753

Vérifier toujours avant le remontage que toutes les pièces sont parfaitement propres. Il est très important qu'aucune particule étrangère ne pénètre dans le turbo lors du remontage. Graisser toutes les parties mobiles avec de l'huile moteur propre lors du remontage.

1. Monter le ressort plan (2, figure 198) et la rondelle de butée (1) dans le carter de roulement. Noter l'ordre de montage des pièces.

   REMARQUE : Sur certains modèles de turbocompresseur, il existe une rondelle plane sous le ressort plan.
2. Lubrifier le groupe de ressorts et le monter (figure 200) après avoir disposé les languettes de ressorts comme indiqué sur la figure 199.
3. Lubrifier le roulement à billes côté turbine et le monter à l'aide du mandrin 2752. Enfoncer avec précaution le roulement dans le paquet de ressorts. Le numéro estampé sur le roulement doit être tourné vers l'intérieur du carter de roulement.

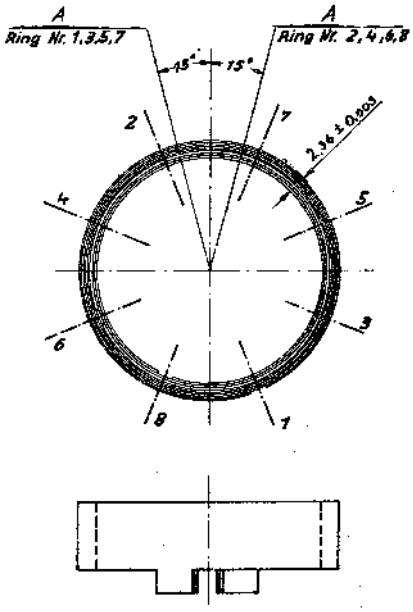


Fig. 199. Montage du groupe de ressorts

A = Centre de languette

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 200. Montage du groupe de ressorts

4. Monter la douille d'écartement ou circlips (figure 202) de manière à faire coïncider les deux encoches avec les languettes du groupe de ressorts.
5. Tourner la douille de guidage et le groupe de ressorts en se servant du mandrin 2751 (figure 203) de manière à aligner le trou de la douille avec celui du carter de roulement pour l'entrée ou la sortie d'huile (ancien modèle de turbocompresseur).
6. Monter le groupe de ressort côté compresseur, ressort par ressort en commençant par l'extérieur et dans l'ordre comme indiqué sur la figure 199.

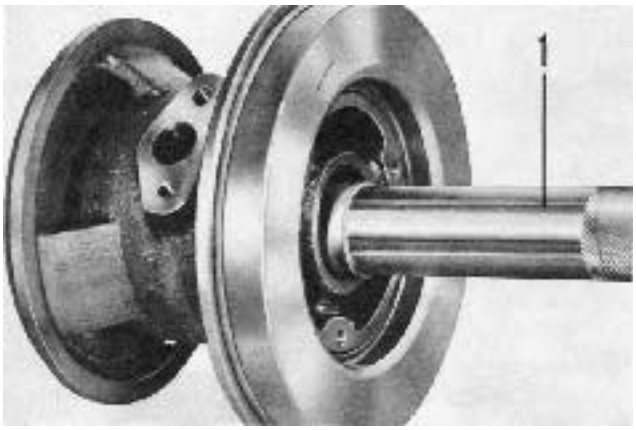


Fig. 201. Montage du roulement côté turbine

1. Mandrin de montage 2752

Fig. 202. Montage de la douille d'écartement extérieure (1) (ancien modèle de compresseur)

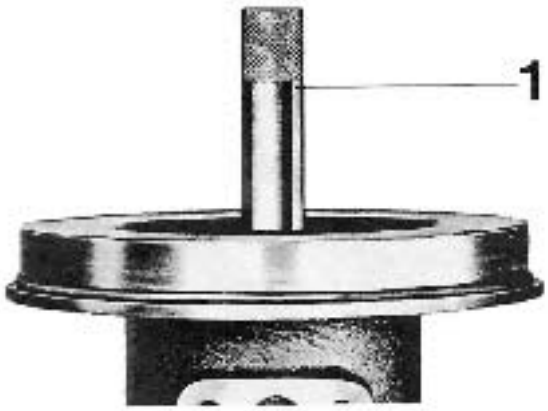


Fig. 203. Réglage de la douille d'écartement (1, fig. 202)

1. Clé de réglage 2751

Lubrifier alors les ressorts. Le ressort le plus à l'extérieur est le plus épais.

7. Monter la douille d'écartement (19, figure 187) avec repère estampé tourné vers le bas, c'est-à-dire côté turbine, et orienté vers la sortie d'huile.
8. Lubrifier le roulement (3) côté compresseur et le monter dans le groupe de ressorts en se servant du mandrin 2752 (figure 205).

Fig. 204. Montage du groupe de ressorts côté compresseur

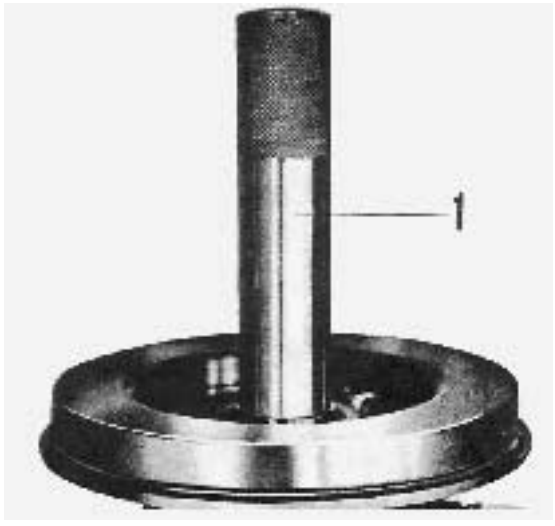


Fig. 205. Montage du roulement côté compresseur

1. Mandrin de montage 2752

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Fig. 206. Montage de la rondelle de butée

Fig. 208. Montage du porte-palier

1. Clé à 6 pans intérieurs

9. Monter la rondelle de butée (2, figure 187).
10. Monter le joint torique (14) dans la gorge sous le carter de roulement. Poser le porte-palier et monter les vis (12).

    Note : La tension du ressort plan ne doit pas être inférieure à la valeur prescrite. Ceci est d'une grande importance pour la longévité du turbocompresseur. Les tolérances des cotes des pièces de rechange et les caractéristiques de ce ressort plan ont été conçues de manière à obtenir automatiquement la tension correcte lors du montage de turbocompresseur, bien entendu à condition que les pièces restent dans les limites d'usure permises.
11. Introduire la tige de mesure 2750 et centrer la douille d'écartement. Serrer les vis à 6 pans intérieurs avec un couple de 4,5 Nm (0,45 m.kg). Plomber les vis avec un peu de peinture.
12. Monter le tube distributeur d'huile ainsi que les écrous des raccords d'entrée et de sortie d'huile. Mettre des joints neufs. Mettre ensuite des bouchons de protection aux ouvertures.
13. Monter les segments d'étanchéité sur le côté compresseur en notant que les bords arrondis de ces segments doivent être tournés du côté roulement. Lubrifier les segments et éventuellement le porte-segment et enfoncer ce dernier en place jusqu'à ce que le repère estampé (repère d'équilibrage) soit aligné avec la sortie d'huile et le repère d'équilibrage de la douille d'écartement.
14. Mettre une mince couche de Molycote-Pasta "G Rapid" à l'arbre de la roue de turbine, à son filetage et au porte-segment (sans segments). Remonter l'arbre de turbine et le carter de turbine.
15. Contrôler le jeu axial avec un comparateur à cadran. Le jeu entre la butée vers le haut et la butée vers le bas est de 0,58 à 0,90 mm.
16. Déposer à nouveau le carter de turbine.
17. Poser la tige de mesure 2750 en place sur le côté turbine. Reposer les cales de réglage (7) qui ont été démontées auparavant, derrière la roue de compresseur. Remonter la roue de compresseur (6).
18. Reposer le carter de compresseur (13). Mesurer le jeu axial de cette roue lequel doit être de 0,32 à 0,48 mm. En dehors des limites de tolérance, il faudra régler le jeu avec des cales (7) à insérer sous la roue de compresseur.
19. Déposer le carter de compresseur (13), la roue de compresseur (6), les cales de réglage (7) et la tige de mesure.
20. Monter les segments d'étanchéité (29) sur le côté turbine, de façon à ce que le bord arrondi des segments soit tourné du côté du roulement.
21. Monter l'arbre de turbine en notant que son repère d'équilibrage doit coïncider avec celui de la douille d'écartement (19) entre les roulements à billes.

Fig. 207. Contrôle de l'élasticité dans le sens axial

Fig. 209. Montage de l'arbre de turbine

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

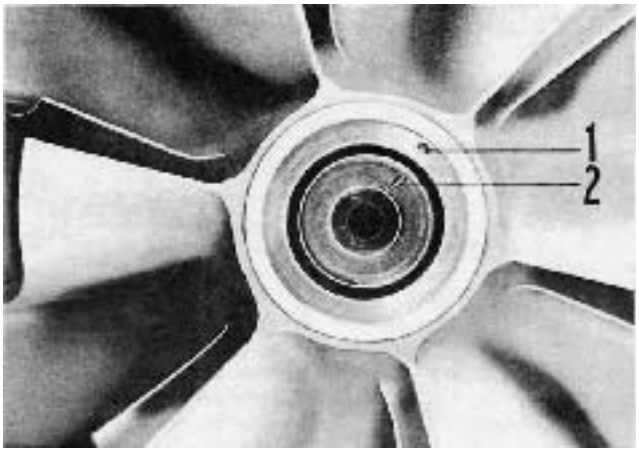


Fig. 210. Montage de la roue de compresseur (1 et 2 : repères)

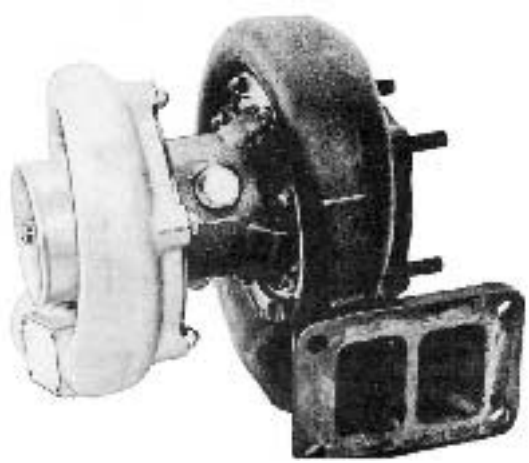


Fig. 211. Repérage avant le démontage

On peut voir le repère de la douille par la sortie d'huile (figure 209). Disposer les segments d'étanchéité (29) de manière à décaler leurs coupes de 90° au moins les unes par rapport aux autres. Lubrifier les segments et l'arbre. Centrer correctement les segments avant d'enfoncer l'arbre jusqu'à butée dans le carter de roulement, sous une pression uniforme. **REMARQUE** : Vérifier que les repères d'équilibrage sur l'arbre de turbine, sur la douille d'écartement et sur la bague porte-segment côté compresseur sont bien alignés.

22. Poser les cales de réglage (7) sur l'arbre. Chauffer la roue de compresseur dans l'huile jusqu'à 150°C. Poser ensuite la roue de compresseur sur l'arbre, de manière à faire coïncider les repères d'équilibrage de la roue et de l'arbre. Ce travail doit se faire rapidement afin d'éviter le coinçage de la roue de compresseur, car cette roue doit venir directement en butée sur les cales de réglage.
23. Poser le carter de roulement sur la plaque de montage 2753 de façon à ce que le carré conducteur de la roue de turbine entre en prise. Lubrifier la surface de pression de l'écrou d'arbre et serrer l'écrou au couple de 10 à 12 Nm (1,0 à 1,2 m.kg). Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre irrégulièrement.

    REMARQUE : Après serrage, de l'écrou de la roue de compresseur, refroidir le rotor à la "température de la main", c'est-à-dire à moins de 30°C. Desserrer ensuite l'écrou et le serrer au couple de 12 à 14 Nm (1,2 à 1,4 m.kg). Plomber l'écrou avec un peu de laque.
24. Enduire de Molycote-Pasta "HTP" ou d'un produit similaire le siège d'appui du carter de turbine et le goujon, et reposer le carter de turbine en notant le repère.

    Poser les rondelles de serrage et les freins d'écrou. Mettre les écrous et les serrer en plusieurs étapes jusqu'à obtenir un couple uniforme. Verrouiller avec les freins d'écrou.
25. Monter le joint torique (16) sur le côté compresseur du carter de roulement. Poser le carter de compresseur en notant le repère. Serrer les écrous à blocage automatique en plusieurs étapes jusqu'à obtenir un couple uniforme.
26. Vérifier que le rotor peut tourner librement en faisant tourner l'arbre tout en enfonçant la roue de turbine vers l'intérieur. Enfoncer ensuite la roue de compresseur et effectuer le contrôle correspondant.
27. Injecter de l'huile dans le carter de roulement. Boucher toutes les ouvertures du turbocompresseur si ce dernier ne doit pas être reposé immédiatement.

Pour la pose du turbocompresseur sur le moteur, prière de se référer à la page 127.

Démontage, Eberspächer EB33GW

Outil spécial : 2753 (s'applique aux turbocompresseurs d'ancien modèle)

1. Serrer la bride d'échappement du turbocompresseur dans un étau.
2. Marquer les repères entre le carter de roulement d'une part, le carter de turbine et le carter de compresseur de l'autre (figure 211).
3. Démonter le carter de compresseur. Si besoin, taper avec un marteau doux de façon à séparer les pièces. Enlever le joint torique.

    Note : Faire très attention lors du démontage des carters de façon à ne pas endommager les roues de compresseur et de turbine. Ces pièces ne peuvent pas être réparées et doivent être échangées au moindre endommagement.
4. Débloquer les freins d'écrou des écrous de fixations du carter de turbine. Enlever les écrous et déposer le carter de turbine.
5. Vérifier si le moyeu de la roue de turbine est muni d'un carré conducteur (ancien modèle) ou d'un 6 pans creux (nouveau modèle). Si la roue de turbine est munie d'un carré conducteur, poser le carter de roulement avec la roue de turbine sur une plaque de montage 2753 de manière à mettre ce carré conducteur en prise. Si la roue de turbine est munie d'un 6 pans intérieurs, serrer une clé à vis 6 pans intérieurs de 10 mm dans un étau et fixer le carter de roulement de manière à mettre la clé en prise avec le moyeu de la roue de turbine.

Fig. 212. Carter de turbine (1) – ensemble rotor (2) – carter de compresseur (3)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

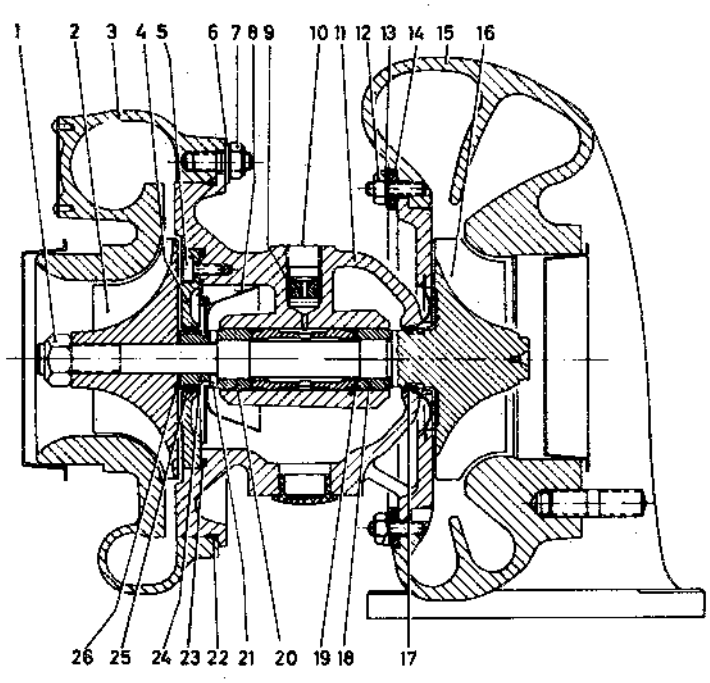


Fig. 213. Turbocompresseur Eberspächer EB33G (EB33GW diffère de ce turbocompresseur seulement par la présence d'un carter de turbine refroidi par eau)

1. Ecrou d'arbre
2. Roue de compresseur
3. Carter de compresseur
4. Porte-palier
5. Vis à 6 pans intérieurs
6. Rondelle
7. Ecrou
8. Déflecteur d'huile
9. Soupape d'étranglement
10. Entrée d'huile
11. Carter de roulement
12. Ecrou
13. Rondelle-frein
14. Rondelle de serrage
15. Carter de turbine
16. Roue de turbine
17. Segment d'étanchéité (acier)
18. Bague de palier
19. Cale de réglage
20. Bague de palier
21. Rondelle de butée
22. Joint torique
23. Joint torique
24. Bague porte-segments
25. Segments d'étanchéité (fonte)
26. Cale de réglage

6. Dévisser et déposer l'écrou d'arbre de la roue de turbine. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de turbine irrégulièrement.
7. Chauffer la roue de compresseur dans de l'huile jusqu'à environ 150°C pendant 10 minutes au maximum. Se servir de gants et déposer la roue de compresseur à la main. Cette roue doit pouvoir se laisser déposer sans opposer de résistance et sans se glisser de son propre poids de l'arbre. Récupérer les cales de réglage (26, figure 213) sous la roue de compresseur. Laisser refroidir le turbocompresseur.
8. Retirer avec précaution la roue de turbine, avec l'arbre. Démonter les joints d'étanchéité en veillant à ne pas endommager l'arbre.
9. Nettoyer la surface de contact dans le carter de roulement pour les segments d'étanchéité côté turbine pour la débarrasser des dépôts éventuels et retirer la bague de palier (18) côté turbine. Enlever les cales de réglage (19) s'il en existe.

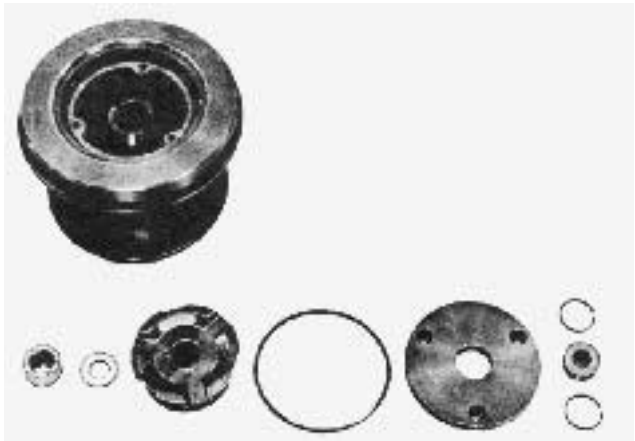


Fig. 214. Démontage des pièces côté compresseur

10. Desserrer et enlever les vis à 6 pans intérieurs servant à la fixation du porte-palier (4). Déposer le porte-palier et le joint torique.
11. Extraire la bague porte-segments du porte-palier. Déposer les segments d'étanchéité.
12. Déposer le déflecteur d'huile (8), la rondelle de butée (21) et la bague de palier (20) côté compresseur.
13. Enlever la soupape d'étranglement (9) en se servant d'un tournevis.

Nettoyage et vérification

Se référer aux pages 126 et 127.

Remontage, Eberspächer EB33GW

Outils spéciaux : 2753 (s'applique aux turbocompresseurs d'ancien modèle) SV1 et SV2 (voir la figure 14)

Avant le remontage, vérifier que toutes les pièces sont bien propres. Il est très important qu'aucune particule étrangère ne pénètre dans le turbocompresseur lors du remontage. Graisser toutes les pièces mobiles avec de l'huile moteur lors du remontage.

1. Remonter la soupape d'étranglement (9, figure 213) dans le carter de roulement (11) en se servant d'un tournevis. Mettre des bouchons plastiques à l'entrée et à la sortie d'huile du carter de roulement.
2. Poser le carter de roulement sur le flasque côté turbine. Lubrifier une bague de palier (20) et l'enfoncer dans le carter de roulement. Poser la rondelle de butée (21) sur la bague et poser en place le déflecteur d'huile (8) dans le carter de roulement.
3. Mettre le joint torique (23) dans la gorge sur le carter de roulement et poser le porte-palier (4). Bien fixer le porte-palier avec les trois vis à 6 pans intérieurs munies de rondelles élastiques. Couple de serrage : 4 à 5 Nm (0,4 à 0,5 m.kg).

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

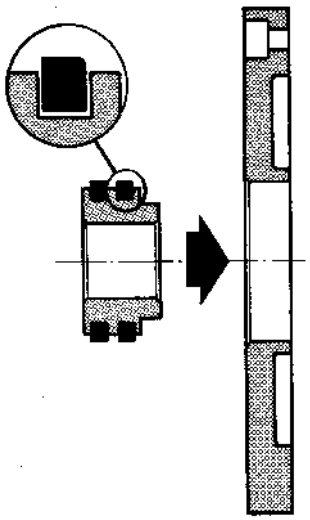


Fig. 215. Montage des segments d'étanchéité

4. Remonter les deux segments d'étanchéité (25) côté compresseur sur la bague porte-segments (24), bord arrondi des segments tourné du côté butée de la bague porte-segments (figure 215).
5. Lubrifier les segments et décaler les coupes de 180°. Centrer les segments d'étanchéité et enfoncer la bague porte-segments dans le porte-palier, à commencer par le côté butée.
6. **Mesure et réglage de l'espace entre la roue et le carter de compresseur**

   Centrer la rondelle de butée (21) et introduire la tige de mesure SV1 dans le carter de roulement, par le côté turbine. Poser le carter de roulement sur le flasque côté turbine et monter la roue de compresseur (2) sur l'embout d'arbre. Monter le carter de compresseur (3) et bien le fixer avec deux écrous (vis pour le nouveau modèle). Adapter la touche d'un comparateur à cadran au moyeu de la roue de compresseur (figure 216). Repousser la roue de compresseur vers le bas et mettre l'indicateur à zéro. Soulever la roue de compresseur jusqu'à butée contre le carter de compresseur et relever la valeur indiquée par le comparateur. Noter le jeu et calculer l'épaisseur (nombre) nécessaire de cales de réglage (26) de façon à avoir un jeu de 0,32 à 0,48 mm. Les cales de réglage existent dans les épaisseurs 0,3, 0,4 et 0,5 mm. Déposer le carter de compresseur et enlever la roue de compresseur ainsi que la tige de mesure.

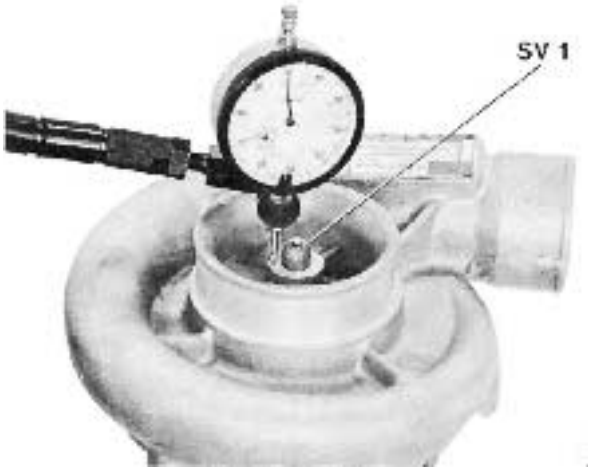


Fig. 216. Réglage de l'écartement de la roue de compresseur

Fig. 217. Réglage du jeu axial

7. **Mesure et réglage du jeu axial**

   Lubrifier la deuxième bague de palier (18) et l'arbre de la roue de turbine. Monter la bague et la roue de turbine (16) avec l'arbre (sans segment d'étanchéité) dans le carter de roulement. Poser la douille SV2 sur l'embout d'arbre et bien le fixer avec l'écrou de fixation de la roue de compresseur. Couple de serrage : 7 à 8 Nm (0,7 à 0,8 m.kg).
8. Poser le carter de roulement sur un appui approprié, roue de turbine vers le bas. Mesurer le jeu axial avec un comparateur à cadran (figure 217). Ce jeu doit être de 0,08 à 0,13 mm. Calculer l'épaisseur (nombre) de cales de réglage (19, figure 213) nécessaire si le jeu dépasse cette valeur. Les cales existent dans les épaisseurs de 0,1 et de 0,15 mm. Démonter la douille et retirer du carter de roulement la roue de turbine, avec l'arbre, ainsi que la bague de palier côté turbine.
9. Lubrifier les cales de réglage (19) et la bague de palier et les poser dans le carter de roulement.
10. Monter le segment d'étanchéité (acier, 17 figure 213) sur le côté roue de turbine (dans la gorge la plus proche de l'arbre) de façon à ce que le bord arrondi du segment soit tourné du côté de la bague de roulement (laisser inoccupée la gorge la plus proche de la roue de turbine.

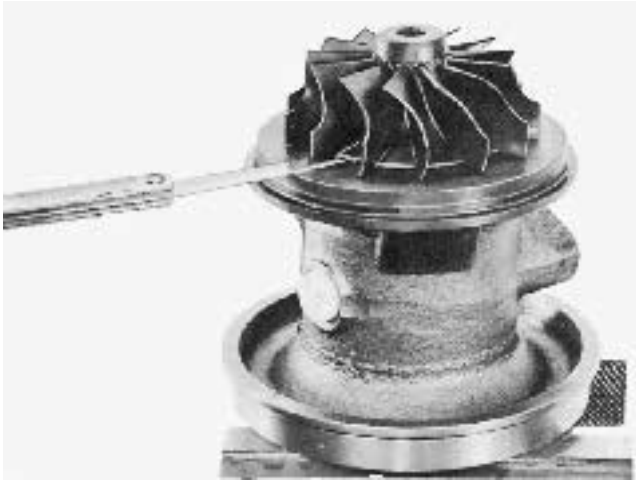


Fig. 218. Contrôle de la distance entre la roue de turbine et le carter de roulement

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

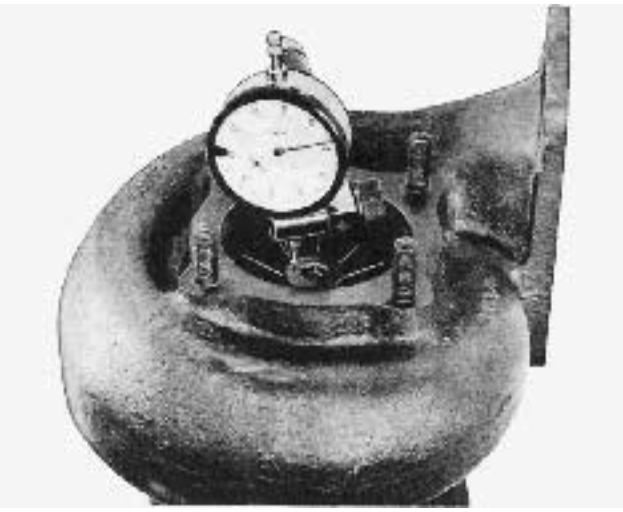


Fig. 219. Contrôle de la distance entre la roue et le carter de turbine

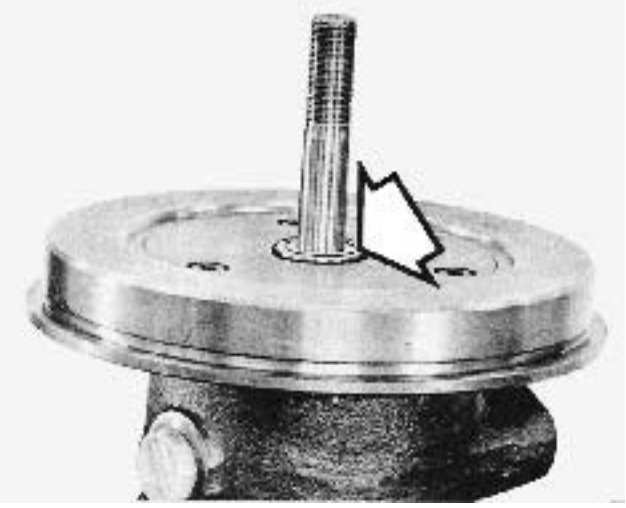


Fig. 220. Mise en place des cales de réglage

11. Centrer le segment et enfoncer l'arbre d'un mouvement régulier jusqu'à butée dans le carter de roulement.
12. **Contrôle de la distance entre la roue de turbine et le carter de roulement**

    Poser le carter de roulement, avec roue de turbine et arbre, sur un appui approprié de façon à ce que l'embout d'arbre soit bien dégagé (figure 218). Enfoncer la roue de turbine et mesurer l'écartement entre cette roue et le carter de roulement en se servant d'une jauge d'épaisseur. Cet écartement doit être de 0,31 à 0,76 mm.
13. **Contrôle de l'écartement entre la roue et le carter de turbine**

    Poser le carter de turbine (15, figure 213) sur le carter de roulement et bien le fixer avec deux écrous munis de rondelles de serrage. Adapter la touche du comparateur à cadran au moyeu de la roue de turbine (figure 219). Enfoncer la roue de turbine et mettre le comparateur à zéro. Repousser la roue de turbine vers le haut avec l'arbre, jusqu'à ce que cette roue vienne en butée contre le carter de turbine et relever la valeur indiquée par le comparateur. L'écartement permis est de 0,50 à 0,82 mm, plus le jeu axial relevé au paragraphe 8. Le segment d'étanchéité oppose une certaine résistance lors de la mesure de contrôle.

    Les mesures décrites aux paragraphes 12 et 13 sont destinées seulement au contrôle. La grandeur de l'écartement est déterminée par les tolérances de cotes des pièces, éventuellement de l'usure et du jeu axial.

    Déposer le carter de turbine.
14. Bien serrer une clé à vis à 6 pans intérieurs de 10 mm dans un étau et fixer le carter de roulement de manière à mettre cette clé en prise avec le moyeu de la roue de turbine, ou placer le carter de roulement avec roue de turbine sur la plaque de montage 2753 de façon à ce que l'embout d'arbre entre en prise. Enduire d'une mince couche de Molycote-Pasta "G-Rapid" ou d'un produit similaire le filetage de l'arbre de la roue de turbine ainsi que la surface de contact sur le côté roue de compresseur.
15. Poser en place les cales de réglage (26). Chauffer la roue de compresseur dans de l'huile jusqu'à environ 150°C (10 minutes au maximum). Poser la roue de compresseur sur l'arbre. Ce travail doit se faire rapidement pour que cette roue ne soit pas coincée mais qu'elle vienne directement en butée sur les cales de réglage.
16. Lubrifier la surface de pression de l'écrou d'arbre et serrer cet écrou au couple de 9 à 12 N m (0,9 à 1,2 m.kg). Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger irrégulièrement l'arbre de roue de turbine. A chaque remise à neuf, il faut mettre un nouvel écrou.
17. Laisser refroidir la roue de compresseur jusqu'à environ +30°C (température de la main). Desserrer l'écrou d'arbre et le resserrer à nouveau à un couple de 11 à 14 Nm (1,1 à 1,4 m.kg). Vérifier que l'arbre de turbine arrive à tourner aisément.
18. Enduire de Molycote-Pasta "HTP" ou d'un produit similaire les goujons du carter de turbine et la surface de contact sur le carter de roulement. Poser la roue de turbine en notant le repère. Poser les rondelles de serrage et les rondelles freins. Monter les écrous et les serrer en plusieurs étapes jusqu'à avoir un couple homogène. Verrouiller avec une rondelle frein.
19. Poser le joint torique (22) sur le côté compresseur du carter de roulement et monter le carter de compresseur en notant le repère.
20. Vérifier le dégagement du rotor en faisant tourner l'arbre tout en enfonçant la roue de turbine vers l'intérieur. Appuyer ensuite sur la roue de compresseur et faire le contrôle correspondant.
21. Injecter de l'huile dans le carter de roulement. Mettre des capuchons de protection à toutes les ouvertures si le turbocompresseur ne doit pas être reposé immédiatement.

    Pour la pose du turbocompresseur sur le moteur, prière de se référer à la page 127.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

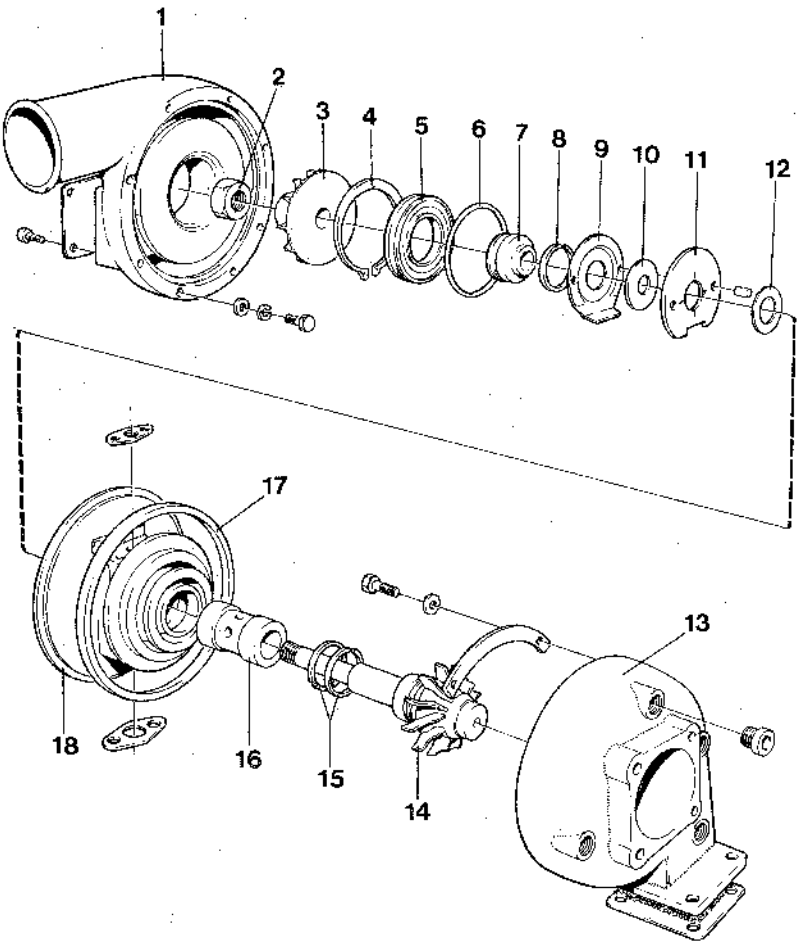


Fig. 221. Turbocompresseur Holset 3LD-530A

1. Carter de compresseur
2. Ecrou de verrouillage pour roue de compresseur
3. Roue de compresseur
4. Circlips
5. Couvercle
6. Joint torique
7. Porte-segments
8. Segment d'étanchéité, côté compresseur
9. Déflecteur d'huile
10. Bague de butée
11. Palier de butée
12. Rondelle de butée
13. Carter de turbine
14. Roue de turbine avec arbre
15. Segments d'étanchéité, côté turbine
16. Bague de roulement
17. Bague de serrage
18. Carter de roulement

Démontage, Holset 3LD

1. Bien serrer la bride côté échappement du turbocompresseur dans un étau.
2. Repérer le carter de turbine (13, figure 221), le carter de roulement (18) et le carter de compresseur (1) ainsi que le collier de serrage sur Holset 3LD-9.
3. Déposer le carter de compresseur. Taper si nécessaire avec un marteau doux de façon à séparer les pièces.

   Note : Faire très attention lors du démontage des carters de façon à ne pas endommager les roues de compresseur et de turbine. Ces pièces ne peuvent pas être réparées et doivent être changées au moindre endommagement.
4. **Holset 3LD-9** : Démonter le collier de serrage (carter de roulement - carter de turbine) et le collier supérieur sur le carter de roulement.
5. Déposer le carter de roulement (18). Enlever la bague de serrage (17) sur Holset 3LD-530A.
6. Serrer avec précaution le moyeu de la roue de turbine dans un étau (avec des mordaches douces). Faire attention aux aubes de la roue de turbine.
7. Déposer l'écrou d'arbre de la roue de compresseur. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de la roue de turbine irrégulièrement. Déposer la roue de compresseur.
8. Enlever le circlips et déposer le couvercle (5) en se servant de deux tournevis. Enlever la bague porte-segments et le joint torique du couvercle.
9. Déposer le déflecteur d'huile, la rondelle de butée et le palier de butée.
10. Déposer le carter de roulement de l'arbre. Sortir la bague de butée (s'applique au nouveau modèle de Holset 3LD-530A) et la bague de roulement.
11. Démonter les segments d'étanchéité de l'arbre et la bague porte-segments.

Nettoyage et vérification

Prière de se référer aux pages 126 et 127.

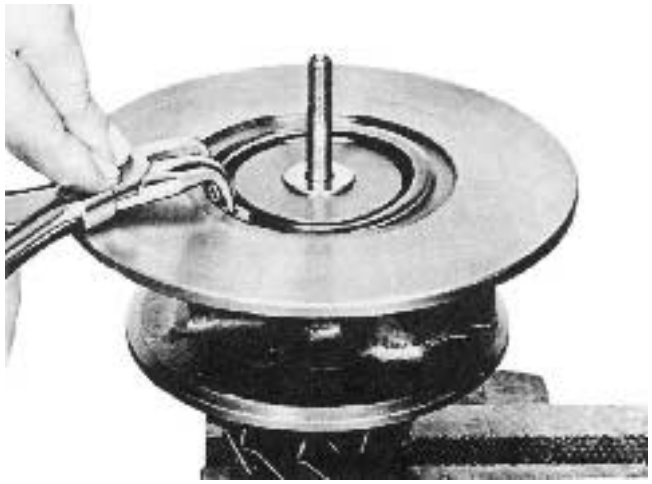


Fig. 222. Démontage du circlips

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

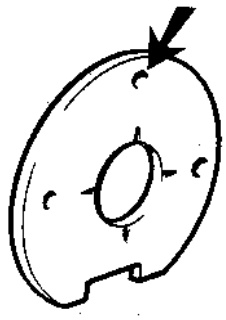


Fig. 223. Palier butée de nouveau modèle

Remontage, Holset 3LD

Les turbocompresseurs Holset 3LD-530A existent suivant deux modèles, un modèle nouveau et un modèle ancien, la différence résidant dans le montage du rotor. La nouvelle version peut seulement être reconnue après avoir désassemblé l'unité rotor. Sur les nouveaux modèles, le palier butée (11, figure 221) a été muni d'un trou de graissage (figure 223). De plus, une bague plus courte (16, figure 221) a été introduite ainsi qu'une rondelle butée (12) entre le palier butée et la bague de roulement.

Avant le montage, s'assurer que toutes les pièces sont bien nettoyées. Il est très important qu'aucune particule étrangère ne pénètre dans le turbocompresseur lors du remontage. Graisser toutes les pièces mobiles avec de l'huile moteur propre lors du remontage.

1. Monter la bague butée dans le carter de roulement.
2. Monter les segments de piston dans leurs gorges, sur l'arbre de roue de turbine. Centrer les segments, alterner leurs coupes et monter la roue de turbine avec l'arbre dans le carter de roulement.
3. **Holset 3LD-530A, nouveau modèle** : Monter la rondelle butée (12, figure 221).
4. Monter le palier butée (11). Tourner le palier de façon à ce que le canal d'huile dans le carter de roulement coïncide avec le trou de graissage dans le palier (s'applique à Holset 3LD-530A, nouveau modèle). Sur les anciens modèles ainsi que sur Holset 3LD-9, tourner le palier de façon à ce que la rainure d'huile soit tournée vers l'extérieur.
5. Remonter la rondelle butée (10) et le déflecteur d'huile (9).
6. Poser le segment d'étanchéité sur la bague porte-segments (7) et le joint torique sur le couvercle (5). Placer la bague porte-segments dans le couvercle. Mettre en place le couvercle et la bague porte-segments.
7. Poser en place le grand circlips (4), chanfrein tourné vers l'extérieur.
8. Maintenir l'arbre de la roue de turbine de façon à ce qu'il ne tombe pas sur le sol et serrer avec précaution le moyeu de la roue de turbine dans un étau (avec des mordaches de protection). Faire attention aux aubes de la roue de turbine.
9. Monter la roue de compresseur. Serrer l'écrou au couple de 19 à 22 Nm (1,9 à 2,2 m.kg). Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de la roue de turbine irrégulièrement.
10. Serrer la bride d'échappement du carter de turbine dans un étau.
11. **Holset 3LD-9** : Placer le collier de serrage sur le carter de roulement.

    Holset 3LD-530A : Placer la bague de serrage (17) sur le carter de roulement.
12. Enduire les surfaces d'étanchéité du carter de roulement et du carter de turbine avec de la graisse graphitée, par exemple Batoyle GEX 441 ou une graisse similaire.
13. Reposer le carter de roulement sur le carter de turbine en notant le repère marqué lors du démontage.

    Holset 3LD-9 : Serrer l'écrou du collier de serrage au couple de 14 Nm (1,4 m.kg).
14. Reposer le carter de compresseur en notant le repère.
15. Contrôler le fonctionnement du rotor en faisant tourner l'arbre tout en enfonçant la roue de turbine vers l'intérieur. Enfoncer ensuite la roue de compresseur et faire le contrôle correspondant.
16. Injecter de l'huile dans le carter de roulement. Boucher toutes les ouvertures au cas où le turbocompresseur ne doit pas être reposé immédiatement.

    Concernant la pose du turbocompresseur sur le moteur, prière de se référer à la page 127.

Démontage, KKK-K27

1. Marquer des repères entre l'arbre de turbine (7, figure 224), le carter de roulement (6) et le carter de compresseur (1).
2. Déposer le carter de compresseur et le carter de turbine.

   Note : Faire très attention lors du démontage des carters de façon à ne pas endommager les roues de compresseur et de turbine. Ces pièces ne peuvent pas être réparées et doivent être changées au moindre endommagement.
3. Serrer le moyeu de la roue de turbine dans un étau (avec des mordaches douces). Faire attention aux aubes de la roue de turbine. Repérer la position de la roue de compresseur par rapport à l'arbre de la roue de turbine.
4. Dévisser l'écrou d'arbre de la roue de compresseur. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de la roue de turbine irrégulièrement. Déposer la roue de compresseur. Extraire l'arbre si la roue est coincée.
5. Déposer le flasque (15) et extraire la bague porte-segments (2). Enlever les segments d'étanchéité.
6. Déposer le déflecteur d'huile (13), le palier axial (4) et la bague (16) ainsi que la rondelle butée (5). Déposer le carter de roulement (6) et le bouclier de protection (8) de l'arbre.
7. Enlever les segments d'étanchéité (10) et démonter les circlips ainsi que les bagues de roulement (12) du carter de roulement.

Nettoyage et vérification

Prière de se référer aux pages 126 et 127.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

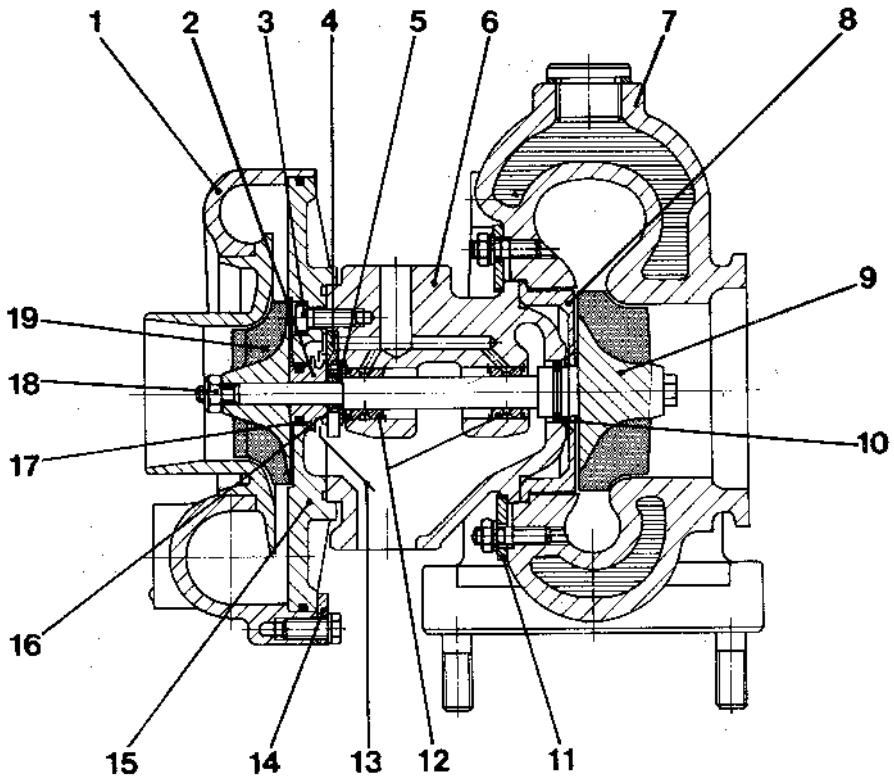


Fig. 224. Turbocompresseur KKK-K27

1. Carter de compresseur
2. Bague porte-segments
3. Vis
4. Palier axial
5. Rondelle butée
6. Carter de roulement
7. Carter de turbine
8. Bouclier de protection
9. Roue de turbine avec arbre
10. Segment d'étanchéité
11. Rondelle de serrage
12. Bague butée
13. Déflecteur d'huile
14. Rondelle de serrage
15. Flasque
16. Bague
17. Segment d'étanchéité
18. Ecrou
19. Roue de compresseur

Remontage, KKK-K27

Avant le remontage, s'assurer que toutes les pièces sont bien propres. Il est très important qu'aucune particule étrangère ne pénètre dans le turbocompresseur pendant le remontage. Graisser toutes les pièces mobiles avec de l'huile moteur propre lors du remontage.

1. Monter les circlips intérieurs pour les bagues butées. Monter la bague dans le carter de roulement, côté turbine et monter le circlips extérieur.
2. Monter le bouclier de protection (8, figure 224) sur le carter de roulement.
3. Serrer le moyeu de la roue de turbine dans un étau (avec des mordaches de protection). Faire attention aux aubes de la roue de turbine.
4. Monter les segments d'étanchéité (10) dans leurs gorges, sur l'arbre de la roue de turbine et faire passer doucement le carter de roulement sur l'arbre.
5. Déplacer les coupes des segments de 180° l'une par rapport à l'autre. Comprimer les segments et les monter dans le carter de roulement avec leurs coupes déplacées de 90° par rapport à l'entrée d'huile (figure 226). Vérifier que le bouclier de protection peut tourner facilement.
6. Monter la bague et le circlips extérieur sur le carter de roulement, côté compresseur.

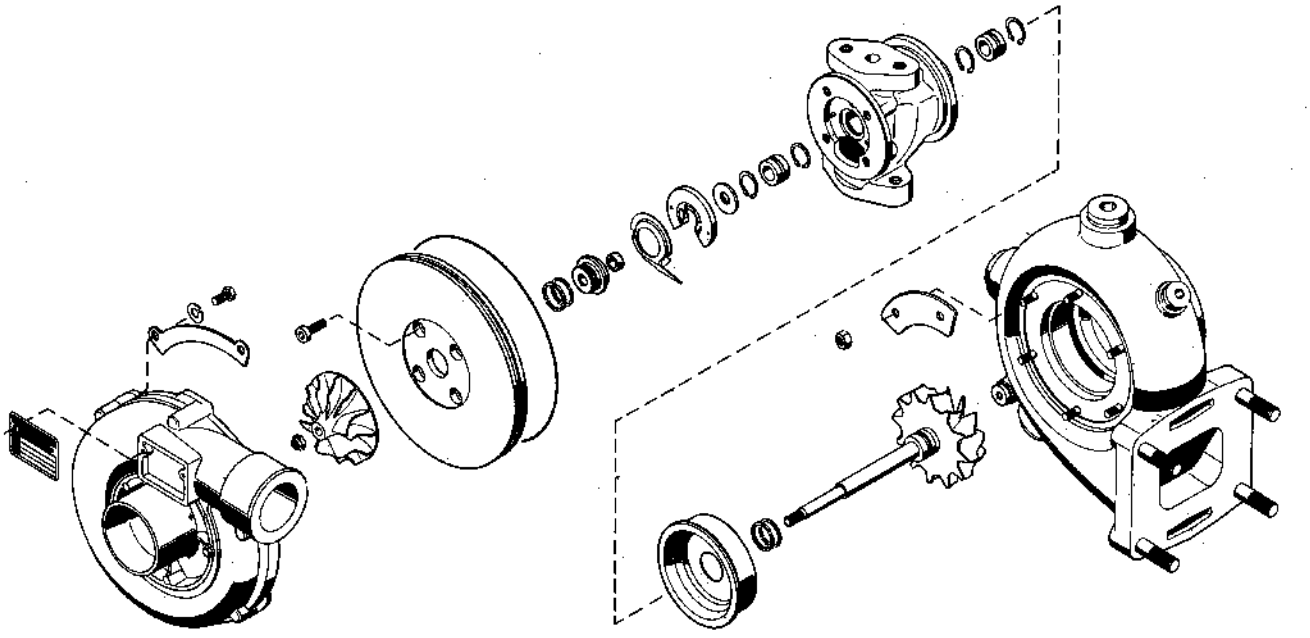


Fig. 225. Turbocompresseur KKK-K27

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

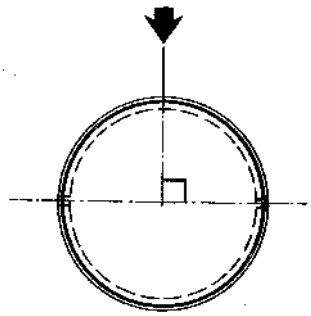


Fig. 226. Emplacement de coupe de segment, turbocompresseur KKK

7. Monter la rondelle butée (5, figure 224), le palier axial (4), la bague (16) et le déflecteur d'huile (13).
8. Monter les segments sur la bague porte-segments (2). Placer les coupes de segments comme sur le côté de la roue de turbine et monter la bague porte-segments dans le flasque (15).
9. Enduire les surfaces d'étanchéité du flasque avec du produit d'étanchéité Curil T et le visser contre le carter de roulement avec les nouvelles vis (3) à blocage automatique. (Si vous employez les anciennes vis, celles-ci devront être verrouillées avec du Loctite.)

   Couple de serrage : 8 Nm (80 cm.kg)
10. Chauffer la roue de compresseur (19) jusqu'à environ 100°C et la monter sur l'arbre de façon à ce que les repères coïncident. Serrer l'écrou d'arbre avec un couple de 10 Nm (100 cm.kg). Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre irrégulièrement. Laisser la roue de compresseur refroidir jusqu'à une température d'environ +30°C ("température de la main"). Dévisser l'écrou et le resserrer au même couple.
11. Placer le joint torique sur le flasque et monter le carter de compresseur (1) suivant les repères. Serrer les vis au couple de 7 Nm (70 cm.kg).
12. Monter le carter de turbine (7) suivant le repère précédent. Serrer les vis au couple de 20 Nm (200 cm.kg).
13. Vérifier le fonctionnement du rotor en faisant tourner l'arbre tout en enfonçant la roue de turbine vers l'intérieur. Enfoncer ensuite la roue de compresseur et faire le contrôle correspondant.
14. Injecter de l'huile dans le carter de roulement. Boucher toutes les ouvertures au cas où le turbocompresseur ne doit pas être reposé immédiatement.

    Concernant la pose du turbocompresseur sur le moteur, prière de se référer à la page 127.

Démontage, AiResearch T-04B

1. Marquer les repères entre le carter de turbine, le carter de roulement et le carter de compresseur.
2. Enlever les vis, les freins d'écrou et les rondelles de serrage maintenant le carter de compresseur et le carter de turbine sur le carter de roulement. Si nécessaire, taper avec un marteau doux de façon à séparer les pièces.

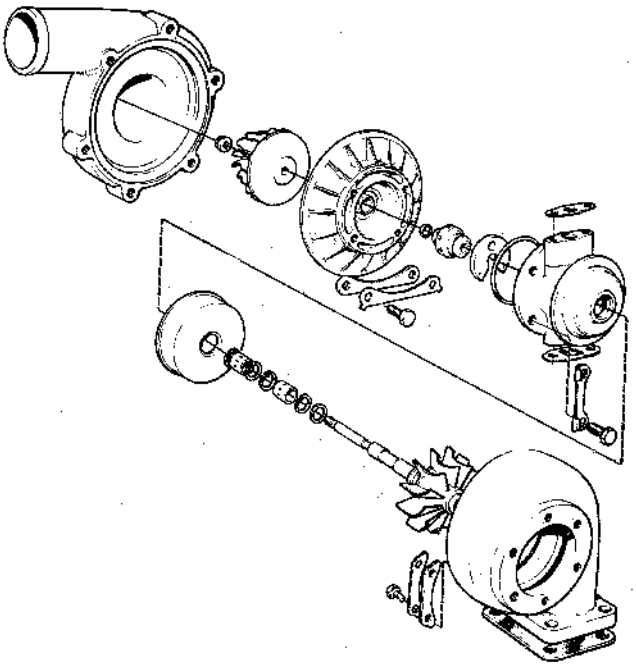


Fig. 227. Turbocompresseur, AiResearch T-04B

Note : Faire très attention lors du démontage des carters de façon à ne pas endommager les roues de compresseur et de turbine. Ces pièces ne peuvent pas être réparées et doivent être changées au moindre endommagement.

3. Placer l'unité de rotor dans un support adéquat (figure 16) empêchant la roue de turbine de tourner lors du démontage de l'écrou d'arbre de la roue de compresseur.
4. Dévisser l'écrou de la roue de compresseur. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de la roue de turbine irrégulièrement. Déposer la roue de compresseur.
5. Extraire l'arbre de la roue de turbine hors du carter de roulement. Déposer le boîtier de protection (8, figure 228).

   Note : L'arbre de la roue de turbine n'est pas verrouillé dans le carter de roulement et peut tomber facilement après avoir enlevé l'écrou de la roue de compresseur.
6. Enlever les vis et les freins d'écrous maintenant le flasque (14) au carter de roulement. Taper doucement sur le flasque avec un marteau doux.
7. Déposer la douille butée (3) et le palier de butée (13) du carter de roulement.
8. Démonter les circlips et les bagues du carter de roulement.

Nettoyage et vérification

Prière de se référer aux pages 126 et 127.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

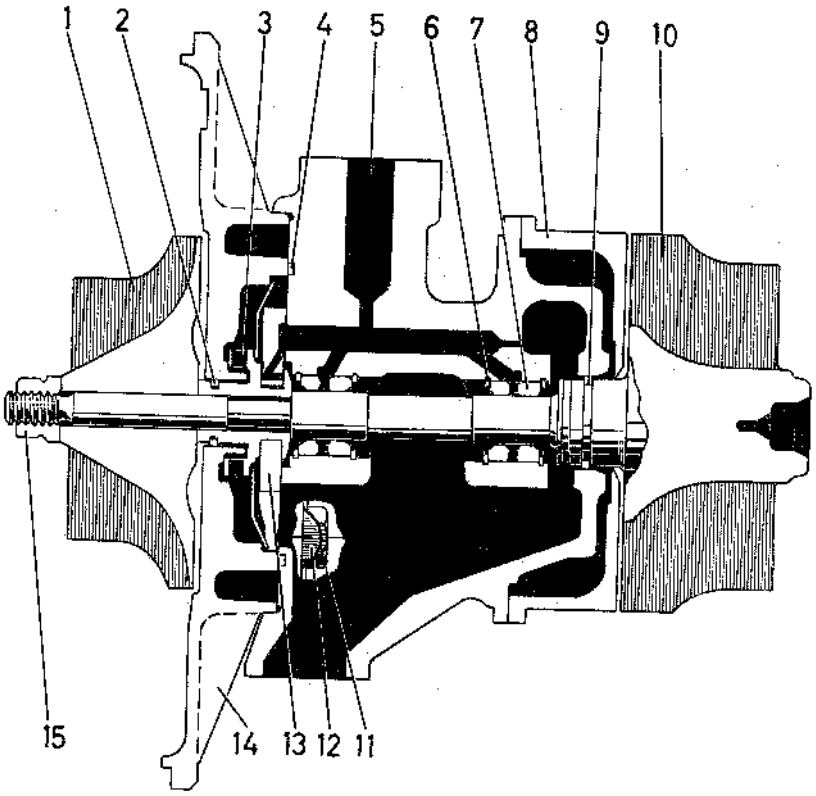


Fig. 228. Unité rotor, AiResearch T-04B

1. Roue de compresseur
2. Segment d'étanchéité, côté compresseur
3. Douille butée
4. Joint
5. Carter de roulement
6. Circlips
7. Bague palier
8. Boîtier de protection
9. Segment d'étanchéité, côté turbine
10. Roue de turbine avec arbre
11. Vis de fixation pour flasque
12. Rondelle de verrouillage
13. Palier butée
14. Flasque
15. Ecrou de verrouillage pour roue de compresseur

Remontage, AiResearch T-04B

Avant le remontage, vérifier que toutes les pièces sont bien propres. Il est très important qu'aucune particule étrangère ne pénètre dans le turbocompresseur lors du remontage. Graisser toutes les pièces mobiles avec de l'huile moteur propre lors du remontage.

1. Monter les circlips intérieurs pour les bagues paliers. Monter ces bagues en place puis les circlips extérieurs.
2. Tourner le carter de roulement de façon à ce que le côté roue de turbine (flasque sans alésage) soit tourné vers le haut. Placer le boîtier de protection (8, figure 228) sur le carter de roulement.
3. Monter le segment d'étanchéité dans sa gorge, sur l'arbre de la roue de turbine, enfoncer l'arbre dans le carter en le faisant passer par les bagues du carter de roulement.
4. Monter le segment d'étanchéité sur la douille butée (3). Placer le palier butée (13) sur la douille butée.
5. Monter la douille butée sur l'arbre de la roue de turbine. Tourner le palier butée de façon à ce qu'il entre en prise avec la goupille de guidage dans le carter de roulement.
6. Monter le joint torique (4) dans la gorge du carter de roulement.
7. Vérifier que le ressort est bien monté dans le flasque (14). Placer le flasque sur l'arbre et la douille butée. Tourner le flasque de façon à ce que l'alésage dans le flasque et celui du carter de roulement coïncident.
8. Monter le flasque. Faire très attention de façon à ne pas endommager le segment d'étanchéité lorsque celui-ci est monté dans le flasque. Il est plus facile de monter le flasque en introduisant d'abord les extrémités de segment dans celui-ci. Serrer les vis au couple de 8,6 à 10 Nm (86 à 104 cm.kg) et les verrouiller avec les freins d'écrous.
9. Placer le carter de roulement avec la roue de turbine dans un dispositif de fixation (figure 16). Vérifier que la surface avant du moyeu de la roue de compresseur et la surface de contact de l'écrou d'arbre sont bien régulières et propres. Monter la roue de compresseur. Huiler les filetages de l'écrou et la surface de contact contre le moyeu. Serrer l'écrou au couple de 2,1 à 2,3 Nm (21 à 23 cm.kg). Effectuer ensuite un serrage angulaire sur l'écrou à 90°. Employer une poignée en T et une douille de façon à ne pas charger l'arbre de la roue de turbine irrégulièrement.
10. Vérifier le jeu axial (0,03 à 0,10 mm) et vérifier qu'il existe un certain jeu entre le boîtier de protection (8) et la roue de turbine (10).
11. Monter le carter de compresseur sur le carter de roulement suivant les repérages effectués. Serrer les vis au couple de 11,5 à 15,0 Nm (115 à 150 cm.kg) et les verrouiller avec des frein d'écrous.
12. Enduire les surfaces d'étanchéité du carter de turbine contre le carter de roulement ainsi que les filetages des vis de fixation avec de la graisse graphitée. Monter le carter de turbine suivant les repères. Serrer les vis au couple de 11,5 à 15,0 Nm (115 à 150 cm.kg) et les verrouiller avec des freins d'écrous.
13. Vérifier le fonctionnement du rotor en faisant tourner l'arbre tout en enfonçant la roue de turbine vers l'intérieur. Enfoncer ensuite la roue de compresseur et faire le contrôle correspondant.
14. Injecter de l'huile dans le carter de roulement. Boucher toutes les ouvertures au cas où le turbocompresseur ne doit pas être reposé immédiatement.

    Concernant la pose du turbocompresseur sur le moteur, prière de se référer à la page 127.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Nettoyage des pièces du turbocompresseur

Pour le nettoyage, employer la même méthode quelle que soit la marque du turbocompresseur. Le nettoyage doit se faire avec beaucoup de soin, une attention particulière devant être réservée à chacune des pièces.

Examiner toutes les pièces avant le nettoyage pour repérer les marques éventuelles de frottement, les endommagements dûs à la chaleur ou autre qui ne pourraient pas être visibles après le nettoyage.

Plonger les pièces dans un produit pouvant dissoudre la calamine mais ne pouvant pas attaquer les pièces. Enlever les impuretés avec une brosse de crin puis bien essuyer les pièces.

REMARQUE : Ne pas employer de brosses d'acier car celles-ci peuvent rayer les pièces.

Vérification

Procéder à une vérification systématique de toutes les pièces du turbocompresseur après les avoir bien nettoyées. De petits endommagements peuvent être réparés avec du papier spécial au carbide de silicium pour les pièces en aluminium et avec produit abrasif pour un polissage très brillant pour les pièces en acier. Bien nettoyer toutes les pièces avant le montage. Changer toujours les bagues, les circlips, les segments d'étanchéité, l'écrou d'arbre pour la roue de compresseur, les bagues d'étanchéité, les vis pour le carter de turbine ainsi que les freins d'écrous lors de la remise à neuf.

Pour plus de détails concernant les données de remise à neuf, prière de se référer aux instructions données par le fabricant de turbocompresseur.

Carter de roulement

Vérifier le carter de roulement au point de vue dégâts mécaniques. La surface de contact pour les segments d'étanchéité, côté turbine, ne doit pas être rayée ou usée et les canaux d'huile doivent être propres, sans étranglements. Vérifier aussi les logements des bagues.

Eberspächer

Contrôler la surface de contact pour les segments d'étanchéité côté roue de turbine. En cas des dégâts éventuels, on peut usiner la surface de contact jusqu'au diamètre maximal de 17,2 mm pour EB33K(W) et de 21,2 mm pour EB33GW. Si un usinage plus avancé s'avère nécessaire, il faudra remplacer le carter de roulement.

Contrôler l'entrée d'huile et démonter la soupape d'étranglement si elle reste en place dans le carter de roulement.

Roue de turbine avec arbre

Contrôler la roue de turbine au point de vue marques de frottement et s'assurer que les aubes de turbine ne sont pas fissurées, endommagées ou usées. L'arbre peut seulement avoir des marques très superficielles, des rainures ou d'autres marques de grippage très légères aux logements de roulements. Vérifier que les gorges des segments ne sont pas usées coniquement. Une roue de turbine endommagée ne doit jamais être redressée, mais remplacée par une roue neuve.

Des dégâts aux aubes de la turbine peuvent provenir d'une usure anormale aux paliers, mais également des particules détachées venant des canaux à gaz d'échappement de la tubulure d'échappement. Il convient donc de bien vérifier ces pièces en cas de constatation de tels dégâts. Les grippages aux portées de paliers proviennent dans la plupart des cas d'un graissage insuffisant ou d'un mauvais entretien du système de graissage du moteur.

Concernant l'équilibrage lors de l'échange de la roue de turbine et de l'arbre, prière de se référer à la page suivante.

Roue de compresseur

Vérifier la roue de compresseur au point de vue fissures ou autres déformations. Changer celle-ci si elle est déformée. Par ailleurs, se référer au paragraphe "Roue de turbine avec arbre".

Bagues, segments d'étanchéité

Changer les bagues et les segments d'étanchéité à chaque remise à neuf. Veiller à ce que les bagues possèdent un ajustement tournant.

Douille d'écartement

Eberspächer EB33K (W), ancien modèle

Vérifier la douille d'écartement au point de vue dégâts aux surfaces d'extrémités. En cas de dégât à ces surfaces, il est impératif de remplacer cette douille afin d'éliminer tout risque de tension oblique au rotor, ce qui entraînerait un déséquilibrage exagéré.

Paliers de butée et rondelles de butée

L'usure aux paliers et aux rondelles de butée peut être déterminée en mesurant le jeu axial au turbocompresseur avant le démontage. Se référer au titre "Mesure du jeu axial", à la page 104. Les pièces font partie du jeu de remise à neuf et doivent être changées lors de toute rénovation.

Porte-palier, couvercle pour carter de roulement, flasque

Vérifier le porte-palier, le couvercle, le flasque au point de vue dégâts mécaniques, contact avec les parties mobiles. La surface de contact du joint d'étanchéité côté compresseur, ne doit pas être rayée ou usée.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Bague porte-segments, côté compresseur

Vérifier les surfaces latérales, le parallélisme et les gorges à segments de la bague porte-segments. Mesurer la largeur et la conicité des gorges avec un instrument spécial. Remplacer les bagues porte-segments dont les gorges sont devenues coniques par suite de l'usure. Ceci s'applique aussi si la douille butée porte des traces de rupture, des rainures, des dépôts ou des particules étrangères enfoncés sur la surface.

Carter de compresseur, carter de turbine

Vérifier ces carters au point de vue dégâts. En cas de fissures, rayures ou marques de contact avec les parties mobiles, changer ces carters.

Equilibrage de l'arbre de rotor

Sur les turbocompresseurs Eberspächer EB33K(W) avec arbre de rotor monté sur roulement à billes, il faut toujours procéder à un équilibrage des pièces de l'ensemble si l'une d'entre-elles a été démontée ou remplacée. Ce travail est très compliqué et parfois il est préférable de remplacer le rotor en entier par un rotor neuf ou remis à neuf à l'usine, si l'on tient compte des coûts et de la garantie. Sur les nouveaux turbocompresseurs (Eberspächer EB33GW, Holset, KKK et AiResearch) les différentes pièces rotatives sont équilibrées séparément. Cela explique qu'il n'est pas nécessaire de faire un équilibrage quelconque, quelle que soit la pièce échangée à condition que les pièces rotatives soient échangées des l'apparition du moindre défaut. Il est néanmoins avantageux au point de vue longévité, s'il y a accès à une machine d'équilibrage, de procéder à l'équilibrage conjoint de ces pièces aussi.

Pour plus de détails concernant l'équipement d'équilibrage, le procédé d'équilibrage, le déséquilibrage maximal permis et la quantité maximale de matière à enlever sur les différentes pièces, prière de se référer aux indications donnés par les fabricants de turbocompresseurs. Normalement un tel équipement n'est rentable que pour les ateliers spéciaux.

Pose du turbocompresseur

REMARQUE : En cas d'échange du turbocompresseur, déterminer toujours la cause de cet échange. Réparer ensuite les anomalies avant de monter un nouveau turbocompresseur.

Une condition primordiale pour avoir un bon fonctionnement du turbocompresseur est d'avoir un système de graissage du moteur et un système d'admission en bon état, c'est-à-dire d'effectuer la vidange de l'huile à intervalles réguliers, d'employer le bon type d'huile et, avant tout, d'avoir un entretien minutieux du filtre à huile et du filtre à air.

1. **Remplacer l'huile de moteur et le filtre à huile** si ceci n'a pas été fait avant de démonter le turbocompresseur du moteur. **Nettoyer les conduits de refoulement et de retour du turbocompresseur**.

   Les dégâts aux paliers du turbocompresseur sont presque toujours provoqués par des dépôts d'impuretés dans l'huile de graissage du moteur. De tels dépôts peuvent être constatés en déposant un cache-culbuteur. En cas de dépôts d'impuretés, tout le système de graissage doit être nettoyé soigneusement avant de monter un turbocompresseur neuf ou remis à neuf.

   Une huile de qualité adéquate doit être employée (se référer aux "Caractéristiques techniques") et la vidange d'huile devra être effectuée suivant les instructions données dans le manuel de façon à maintenir le moteur propre.

   Note : Comme mesure supplémentaire de sécurité afin d'éviter l'arrivée d'une huile impure au turbocompresseur, une crépine (No de réf. 466509) peut être placée dans le raccord d'arrivée d'huile du compresseur. Faire ensuite tourner le moteur pendant au moins une demi-heure. Noter que cette crépine doit ensuite être enlevée sinon le système de graissage n'est pas correct et il y a de grands risques que l'huile n'arrive pas jusqu'au turbocompresseur si la crépine est colmatée.
2. Nettoyer la tubulure d'échappement de tout dépôt de calamine, de suie ou de particules métalliques et monter le turbocompresseur sur le moteur.
3. Nettoyer le conduit d'aspiration entre le turbocompresseur et le moteur. Brancher le flexible caoutchouc au compresseur après l'avoir contrôlé au point de vue état général. Changer le flexible si celui-ci est desséché ou fissuré. Monter la tubulure d'admission.

   Moteurs industriels : Nettoyer le conduit d'aspiration entre le compresseur et le filtre à air. Si la roue de compresseur a été avariée auparavant, il peut rester de petites particules de matériaux qui pourraient provoquer des dégâts aux nouvelles roues de compresseur et de turbine. Vérifier que les flexibles caoutchouc ne sont pas endommagés.
5. Monter un nouveau filtre à air. Nettoyer le filtre soigneusement si le moteur est muni d'un filtre nettoyable.
6. **Moteurs industriels** : Monter le conduit d'aspiration entre le compresseur et le filtre à air. Monter le câble de mise à la masse de la batterie (s'applique à TD70G ainsi qu'à TD70B avec un élément électrique de démarrage).
7. Monter le conduit de retour d'huile du turbocompresseur. Veiller à ce que le flexible caoutchouc au raccord inférieur soit bien **résistant à l'huile** (il n'existe pas de flexible caoutchouc sur les moteurs marins horizontaux).
8. **Moteurs marins** : Brancher les conduits de liquide de refroidissement au carter de turbine. Faire le plein de liquide de refroidissement et purger le système suivant les indications données à la page 94.
9. Brancher le conduit de gaz d'échappement au turbocompresseur.
10. Injecter de l'huile de lubrification dans le carter de roulement du turbocompresseur et reconnecter le conduit de refoulement d'huile.
11. Placer un récipient pour récupérer l'huile sous le conduit de retour d'huile du compresseur. Mettre le moteur en marche. Desserrer immédiatement l'écrou de raccord du conduit de retour d'huile sous le turbocompresseur et vérifier la circulation d'huile. Bien fixer le conduit de retour d'huile et vérifier les fuites éventuelles d'huile. Enlever le récipient servant à recueillir l'huile.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SYSTEME ELECTRIQUE

Les moteurs marins et les moteurs industriels ancien modèle sont équipés d'un système électrique de type bipolaire avec alternateur. Tension du système : 24 V (ou 12 V).

(T)D70B nouveau modèle et TD70G sont équipés de standard d'un système électrique du type unipolaire avec alternateur. La tension du système : 24 V (ou 12 V). De plus, TD70G est équipé d'un élément électrique de démarrage. Cet élément de démarrage peut aussi exister sur les nouveaux modèles de (T)D70B (équipement supplémentaire).

Les schémas électriques sont donnés aux pages 131 à 145.

Important

Pour les moteurs équipés d'un alternateur, noter les mesures suivantes :

1. **Ne jamais couper le circuit entre l'alternateur et les accumulateurs en cours de marche du moteur. Au cas où il existe un robinet de batterie, la fermeture de ce dernier ne doit avoir lieu qu'après l'immobilisation du moteur**. Par ailleurs, aucun câble électrique ne doit être déconnecté en cours de marche du moteur sous peine d'endommager le régulateur de charge.
2. Les accumulateurs, câbles de batteries et les cosses de câbles doivent être contrôlés régulièrement. Les bornes de connexion doivent être bien nettoyées et les cosses de câbles toujours bien serrées et bien graissées afin d'éviter des coupures éventuelles. Par ailleurs, tous les câbles doivent être bien serrés et toutes les connexions doivent être du type fixe.

   REMARQUE : Eviter d'intervertir les bornes de connexion des batteries. Vérifier avec le schéma de câblage. Contrôler régulièrement la tension des courroies.
3. **En cas de démarrage avec une batterie auxiliaire, se référer au paragraphe suivant**.
4. En cas de réparation éventuelle de l'équipement alternateur - régulateur, commencer toujours par déconnecter les deux câbles de batterie. Il en est de même en cas de charge accélérée des batteries.

   REMARQUE : Suivre les prescriptions de sécurité en vigueur lors de la charge des batteries.
5. N'essayer jamais avec un tournevis par exemple adapté à l'une des bornes de connexion pour voir s'il y a une production d'étincelles.
6. **Soudure électrique**

   En cas de soudure électrique sur les moteurs ou sur des pièces d'installation, suivre les mesures suivantes :

Moteurs TD70G :

Enlever les câbles de mise à la masse de la batterie puis tous les câbles allant à l'alternateur. Isoler les câbles de l'alternateur et monter le câble de mise à la masse de la batterie. Ne pas oublier de redéconnecter ces câbles avant de rebrancher les câbles à l'alternateur.

Autres moteurs :

Enlever les deux câbles de batterie. Déconnecter ensuite tous les câbles allant à l'alternateur et au régulateur, isoler ceux-ci et monter les câbles de batterie. Ne pas oublier de redéconnecter les câbles de batterie avant de rebrancher les câbles à l'alternateur et au régulateur.

Ne jamais connecter les câbles de soudage de manière à ce que le courant passe par des paliers quelconques.

Démarrage avec une batterie auxiliaire

Attention !

Les batteries (surtout les batteries auxiliaires) contiennent un gaz explosif. Une étincelle provenant par exemple d'un câble de démarrage mal branché est suffisante pour que la batterie explose et occasionne des dégâts matériels et physiques.

Si les batteries ont gelé celles-ci doivent d'abord être dégelées avant d'essayer de les mettre en marche à l'aide d'une batterie auxiliaire.

1. Vérifier que les batteries auxiliaires sont branchées (série ou parallèle) de façon à ce que la tension nominale coïncide avec la tension du système du moteur.
2. Brancher l'une des extrémités du câble auxiliaire rouge à la borne + de la batterie auxiliaire (repérée avec de la couleur rouge, P ou +). Vérifier toujours que les pinces sont bien fixées de façon à ne pas provoquer des étincelles lors de l'essai de démarrage.
3. Brancher l'autre extrémité du câble rouge à la borne + de la batterie déchargée, là où le câble positif allant au démarreur est branché.
4. Brancher l'une des extrémités du câble noir à la borne négative de la batterie auxiliaire (repérée avec de la couleur bleue, N ou -).
5. Brancher l'autre extrémité du câble noir à un endroit **un peu plus loin de la batterie déchargée** par exemple vers le robinet de batterie, sur le câble négatif ou au raccord du câble négatif sur le moteur.
6. Mettre le moteur en marche. **REMARQUE : Ne pas toucher aux raccords pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelles) et ne pas se pencher au-dessus des batteries**.
7. Enlever les câbles exactement dans l'ordre inverse du montage. **REMARQUE : Ne jamais enlever les câbles ordinaires allant à la batterie normale.**

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

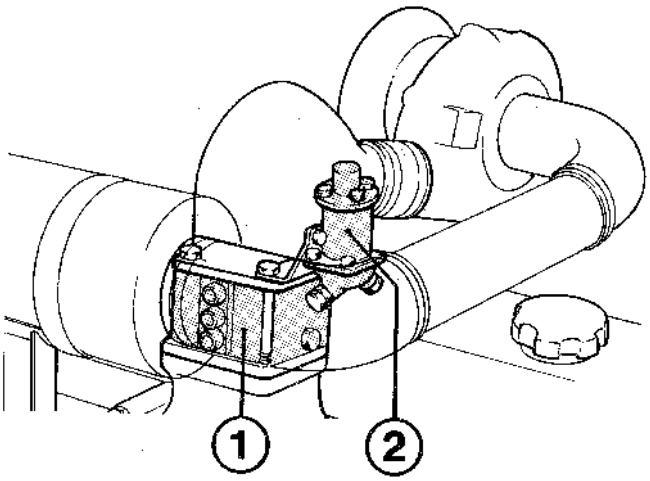


Fig. 229. Emplacement de l'élément de démarrage et du relais de commande

1. Elément de démarrage 2. Relais de commande

Elément de démarrage

L'élément de démarrage est standard sur les moteurs TD70G et peut exister sur les nouveaux modèles de (T)D70B comme équipement supplémentaire.

Cet élément de démarrage est électrique. Il a pour but de faciliter le démarrage et diminuer les fumées d'échappement lors de démarrage par temps froid. Cet élément se compose de 3 résistances branchées en série et est placé entre le conduit de raccord venant du turbocompresseur et la tubulure d'admission du moteur. Sa puissance est d'environ 2,8 kW.

L'élément de démarrage est mis en circuit par l'intermédiaire de la clé de contact qui a 4 positions : Position neutre - position de conduite - position d'incandescence - position de démarrage. Lorsque la clé est mise en position d'incandescence, le courant passe par un relais supplémentaire qui à son tour permet l'alimentation électrique de l'élément de démarrage. Celui-ci s'échauffe rapidement et devient incandescent (environ 700°C). Cet élément chauffe alors l'air dans la tubulure d'admission. A partir de la position d'incandescence, la clé peut être enfoncée puis tournée d'un cran à droite jusqu'à la position de démarrage, alors le démarreur est mis en circuit. Afin d'éviter les fumées d'échappement lorsque le moteur est froid ou lorsque le moteur a des ennuis d'allumage après le démarrage, la clé peut être ramenée à la position d'incandescence pendant quelques minutes afin de continuer le réchauffement de l'air d'admission.

Electro-aimant d'arrêt

L'électro-aimant d'arrêt existe comme standard sur les moteurs marins mais comme équipement supplémentaire sur les moteurs industriels. Les moteurs nouveaux possèdent un électro-aimant d'arrêt de marque SEM alors que les moteurs anciens possèdent un électro-aimant de marque CAV.

Cet électro-aimant peut être sous tension en cours de marche du moteur ou à l'arrêt du moteur. Dans le premier cas, commencer par couper le circuit lorsqu'il s'agit d'arrêter le moteur, et dans le second cas, établir le circuit.

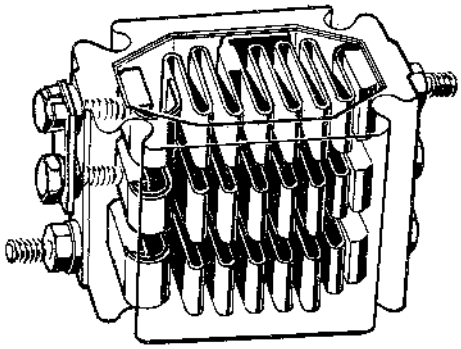


Fig. 230. Elément de démarrage

CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

Contrôle de l'élément de démarrage

Le contrôle de l'élément de démarrage se fait avec un voltmètre. Avec la clé de contact en position d'incandescence, la chute de tension entre chaque résistance devra être d'environ 8 V.

S'il n'existe aucune tension ou si celle-ci est trop faible, contrôler les points suivants :

- La tension de batterie. Si nécessaire, charger les batteries.
- Les câbles électriques, mauvais raccord ou rupture.
- Contacteur de démarrage. Vérifier en branchant l'élément de démarrage sans passer par le contacteur de démarrage.
- Le relais. Vérifier en branchant l'élément sans passer par le relais seulement avec un gros câble électrique.

  Si la chute de tension ne correspond toujours pas aux valeurs données, l'élément de démarrage devra être changé.

  Lors de l'assemblage d'un élément de démarrage désassemblé, la partie filetée des petites vis de fixation des résistances et la petite partie des douilles correspondantes devront être plongées dans un produit d'étanchéité, par exemple Wevosit D ou Permatex Super 300 Form-A-Gasket. Brancher l'élément de démarrage après l'assemblage de façon à ce que les résistances soient chauffées jusqu'à incandescence. Couper ensuite le courant et laisser l'élément refroidir. Resserrer ensuite toutes les vis.

  Attention : Ne **jamais** employer d'aérosol de démarrage, de l'éther ou un produit similaire pour faciliter le démarrage. L'élément électrique chaud peut provoquer l'explosion des gaz et endommager la roue de compresseur dans le turbocompresseur ainsi que la prise d'air.

  Danger d'accidents corporels !

  En une situation d'urgence, lorsqu'on soupçonne l'élément de démarrage d'être endommagé, un aérosol de démarrage peut alors être employé avec de grandes précautions. Une condition absolument nécessaire est cependant de commencer par **débrancher l'élément** en enlevant et en isolant les câbles. Sentir ensuite avec la main si le conduit où est montée la résistance de l'élément n'est pas chaud.

  Si le moteur ne démarre pas après le préchauffage prescrit (voir le manuel d'instructions), vérifier que le carburant arrive jusqu'à la pompe d'injection et purger le système d'alimentation suivant les indications données à la page 83 avant le prochain essai de démarrage.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

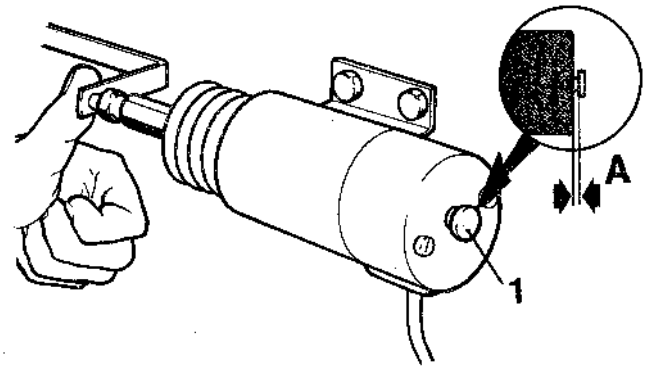


Fig. 231. Contrôle de l'écartement des contacts, électroaimant SEM

1. Indicateur de position de butée A. Environ 1,5 à 2 mm

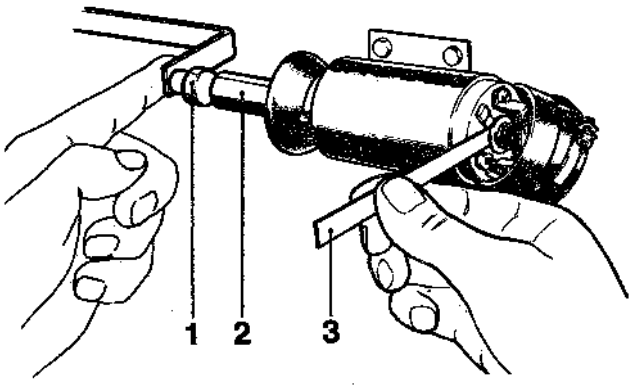


Fig. 232. Contrôle de l'écartement des contacts, électroaimant d'arrêt CAV

1. Contre-écrou
2. Partie pivotable de tige de commande (pour réglage)
3. Jauge d'épaisseur (2 mm)

Contrôle de l'électro-aimant

Si l'électro-aimant d'arrêt a été déposé ou remplacé, le contrôle suivant devra être effectué après le montage.

1. Couper le circuit. Déconnecter éventuellement les câbles de batterie.

Le paragraphe 2 s'applique seulement aux électroaimants SEM

2. Enfoncer à la main la tige de commande de l'électroaimant et vérifier que l'indicateur de position de butée (1, figure 231) à l'arrière de l'électro-aimant sort d'environ 1,5 à 2 mm lorsque la tige de commande est entièrement enfoncée.

Les paragraphes 3 et 4 s'appliquent seulement à l'électroaimant d'arrêt CAV.

3. Dégager le capot caoutchouc pour le flasque arrière de l'électro-aimant d'arrêt (figure 232).
4. Enfoncer à la main la tige de commande de l'électroaimant et mesurer l'écartement des contacts avec une jauge d'épaisseur. Cet écartement doit être d'environ 2 mm lorsque la tige de commande est entièrement enfoncée.
5. Si nécessaire, régler en tournant la tige de commande. Remonter le capot caoutchouc (électro-aimant d'arrêt CAV) et reconnecter les câbles de batterie.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SCHEMAS ELECTRIQUES – MOTEURS INDUSTRIELS

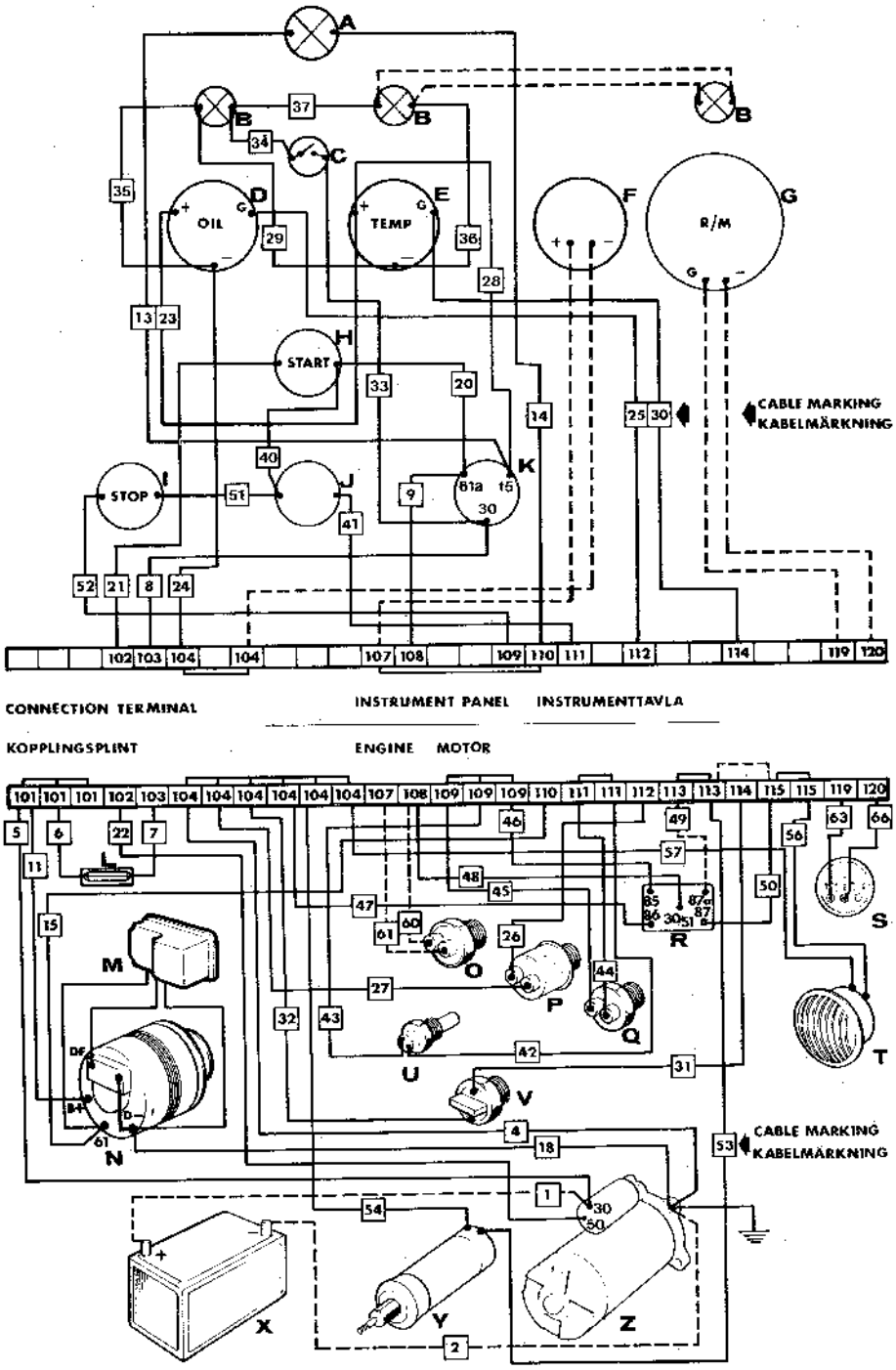


Fig. 233. Schéma de câblage D70A, B, TD70A, B. Moteur et tableau de commande

Si un élément électrique de démarrage est monté (équipement supplémentaire), se référer à la figure 234. Pour les instruments montés sur colonne, se référer aux figures 235 et 236.

D70A, B, TD70A, B

Tableau de commande

A Lampe témoin de charge
B Eclairage d'instruments
C Interrupteur pour éclairage d'instruments
D Manomètre d'huile
E Indicateur de température d'eau
F Compteur d'heures
G Compte-tours
H Bouton de démarrage
I Bouton d'arrêt
J Bouton d'arrêt automatique
K Contacteur à clé

Moteur

L Fusible (25A)
M Régulateur de tension
N Alternateur
O Témoin de pression d'huile pour compteur d'heures
P Manocontact d'huile
Q Témoin de pression d'huile
R Relais intermédiaire
S Commande de compte-tours*
T Avertisseur
U Témoin de température d'eau
V Thermocontact de température d'eau
X Batterie, capacité, voir Caractéristiques techniques
Y Electro-aimant d'arrêt
Z Démarreur*

* Sur les moteurs anciens, le branchement de démarreur et de la commande de compte-tours sont un peu différents.

Démarreur : Les câbles 2, 4 et 18 vont à la borne 31 du démarreur.

Commande de compte-tours : Le câble 63 venant du bloc de connexion 119 va à la borne G de la commande de compte-tours et le câble 66 venant du bloc de connexion 120 à la borne Z.

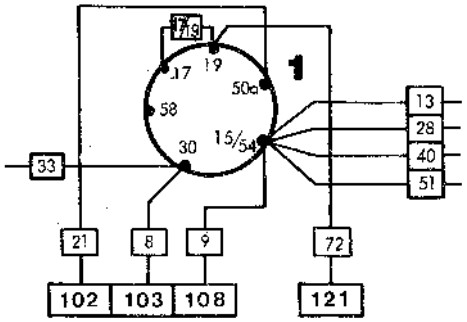
Câble	Section en mm²
1, 2	70
4, 5, 6, 11, 18, 7, 8, 9, 20, 21, 22, 48, 49, 50, 53, 54, Autres	6 2,5 1,5

Le schéma ci-dessus comporte l'équipement électrique à option pouvant exister sur les moteurs industriels équipés en standard. Cet équipement peut varier d'un cas à l'autre et, pour cette raison, certains éléments tels que l'électro-aimant d'arrêt, les témoins, le relais intermédiaire, etc ne sont pas toujours montés.

L'électro-aimant d'arrêt, s'il existe, peut être couplé de deux façons différentes, d'une part comme étant sous tension en cours de marche (câble 49, ligne pointillée sur le schéma électrique de moteur), de l'autre comme étant sous tension à l'arrêt (ce câble existe entre les bornes de connexion 113 et 115. Pour cette alternative, le câble 49 est supprimé).

La connexion de certains blocs de connexion (par exemple 104) comme indiqué sur le schéma électrique est pratiquement exécutée à l'intérieur même de ces blocs.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

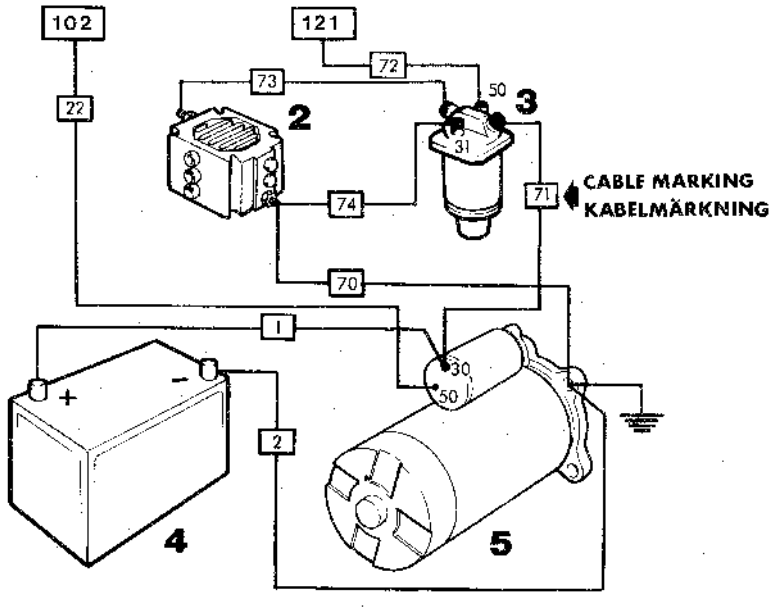


CONNECTION TERMINAL

KOPPLINGSPLINT

INSTRUMENT PANEL INSTRUMENTTAVLA

ENGINE MOTOR



1. Contacteur de démarrage
2. Elément de démarrage
3. Relais
4. Batterie
5. Démarreur*

* Sur les moteurs d'ancien modèle, les câbles 2 et 70 vont à la borne 31 du démarreur.

Fig. 234. Complément au schéma de câblage pour les moteurs D70B, TD70B avec élément électrique de démarrage (équipement accessoire).

Concernant l'équipement du moteur, le branchement du contacteur de démarrage (1) peut être un peu différent, ce qui est indiqué par le schéma ci-dessus.

Se référer aussi au schéma de câblage, figure 233, à la page 131.

Câble	Section en mm²
1, 2	70
70, 71, 73	16
8, 9, 21, 22	2,5
Autres	1,5

Pour tous les schémas, la section de câble est donnée en mm². Les dimensions en AWG* sont indiquées par le tableau.

* American Wiring Gauge

Relation mm²/AWG

mm²	0,75	1,5	2,5	4	6	10	16	70
AWG	19	15 (16)	13	11	9 (10)	7	5	00

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

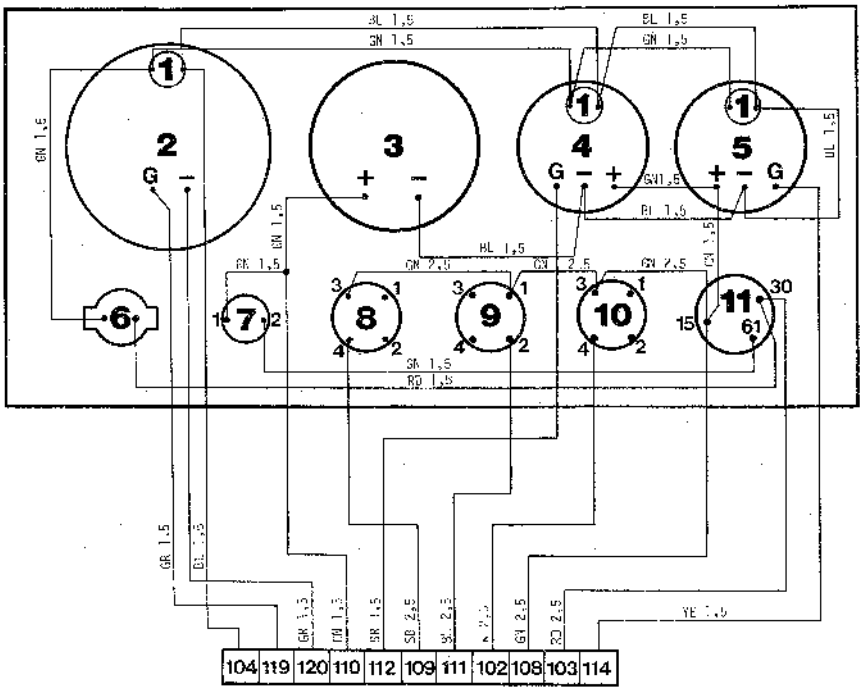


Fig. 235. Schéma de câblage, D70B, TD70B. Le tableau de commande est monté sur colonne, vu de l'arrière. Si un élément électrique de démarrage est monté (équipement accessoire), un contacteur de démarrage avec une position d'incandescence et une fonction démarrage est employé, figure 236.

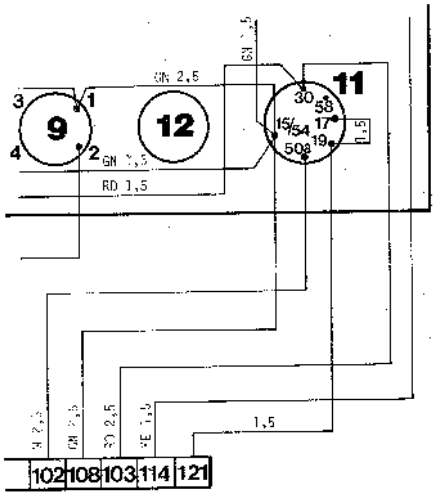


Fig. 236. Schéma de câblage, D70B, TD70B. Tableau de commande, schéma partiel pour les moteurs munis d'un élément électrique de démarrage.

1. Eclairage d'instruments
2. Compte-tours
3. Compteur d'heures
4. Manomètre d'huile
5. Indicateur de température d'eau
6. Interrupteur pour éclairage d'instruments
7. Lampe témoin de charge
8. Bouton d'arrêt
9. Bouton d'arrêt automatique
10. Bouton de démarrage
11. Clé de contact
12. Bouchon

Codification des couleurs

BL = Bleu	W = Blanc
BR = Brun	RD = Rouge
GN = Vert	SB = Noir
GR = Gris	YE = Jaune

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

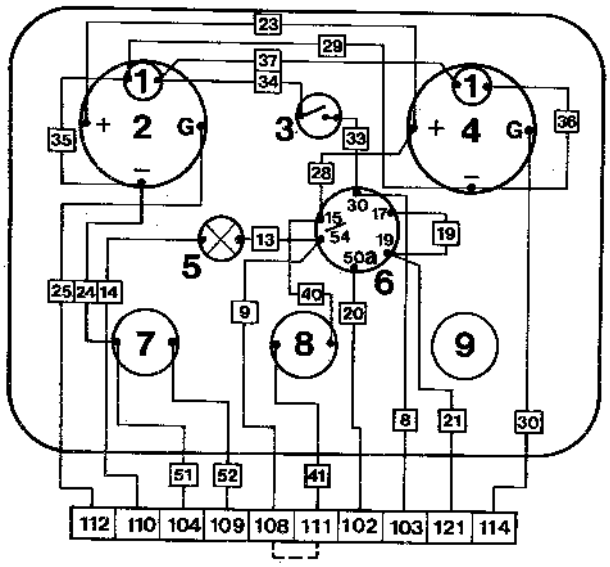


Fig. 237. Schéma de câblage. Moteur TD70G.

Tableau de commande vu de l'arrière (alternative à la figure 238).

1. Eclairage d'instruments
2. Manomètre d'huile
3. Interrupteur pour éclairage instruments
4. Indicateur de température d'eau
5. Lampe témoin de charge
6. Interrupteur à clé
7. Bouton d'arrêt
8. Bouton d'arrêt automatique
9. Bouchon

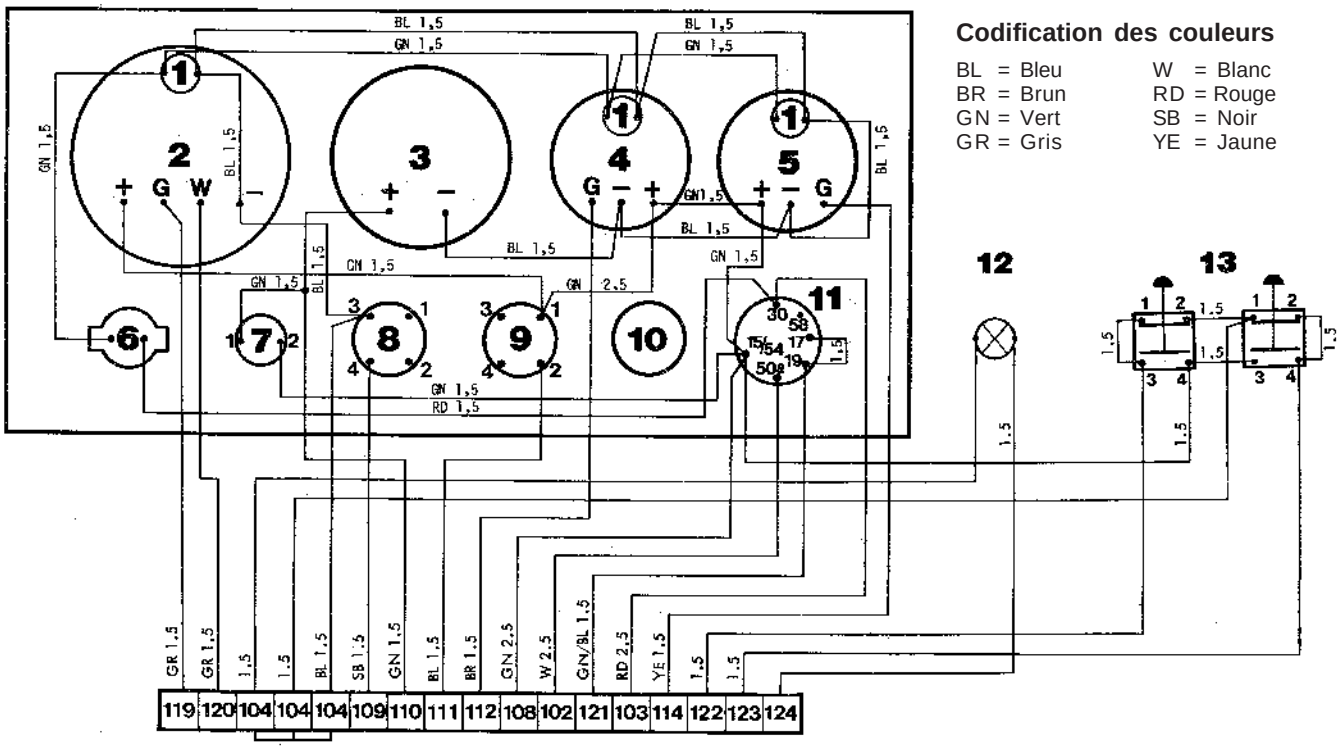
Sur les moteurs équipés d'un arrêt manuel ou automatique :

Le câble entre les blocs 108 et 111 est exclu (ligne en pointillée).

Moteurs avec arrêt électrique :

Le câble entre les blocs 108 et 111 existe (ligne en pointillée).

Câble : 8, 9, 20 = 2,5 mm² (noir)
autres = 1,5 mm² (noir)



Codification des couleurs

BL = Bleu	W = Blanc
BR = Brun	RD = Rouge
GN = Vert	SB = Noir
GR = Gris	YE = Jaune

Fig. 238. Schéma de câblage. Solution de branchements des instruments et de la pompe de vidange d'huile, moteurs TD70G. Le tableau de commande est vu de l'arrière (alternative à la figure 237).

1. Eclairage d'instruments
2. Compte-tours
3. Compteur d'heures
4. Manomètre d'huile
5. Indicateur de température d'eau
6. Interrupteur pour éclairage d'instruments
7. Lampe témoin de charge
8. Bouton d'arrêt
9. Bouton arrêt automatique
10. Bouchon
11. Interrupteur à clé
12. Lampe témoin, préchauffage d'air
13. Bouton poussoir, pompe de vidange d'huile (doit être placé en raccord avec le moteur)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

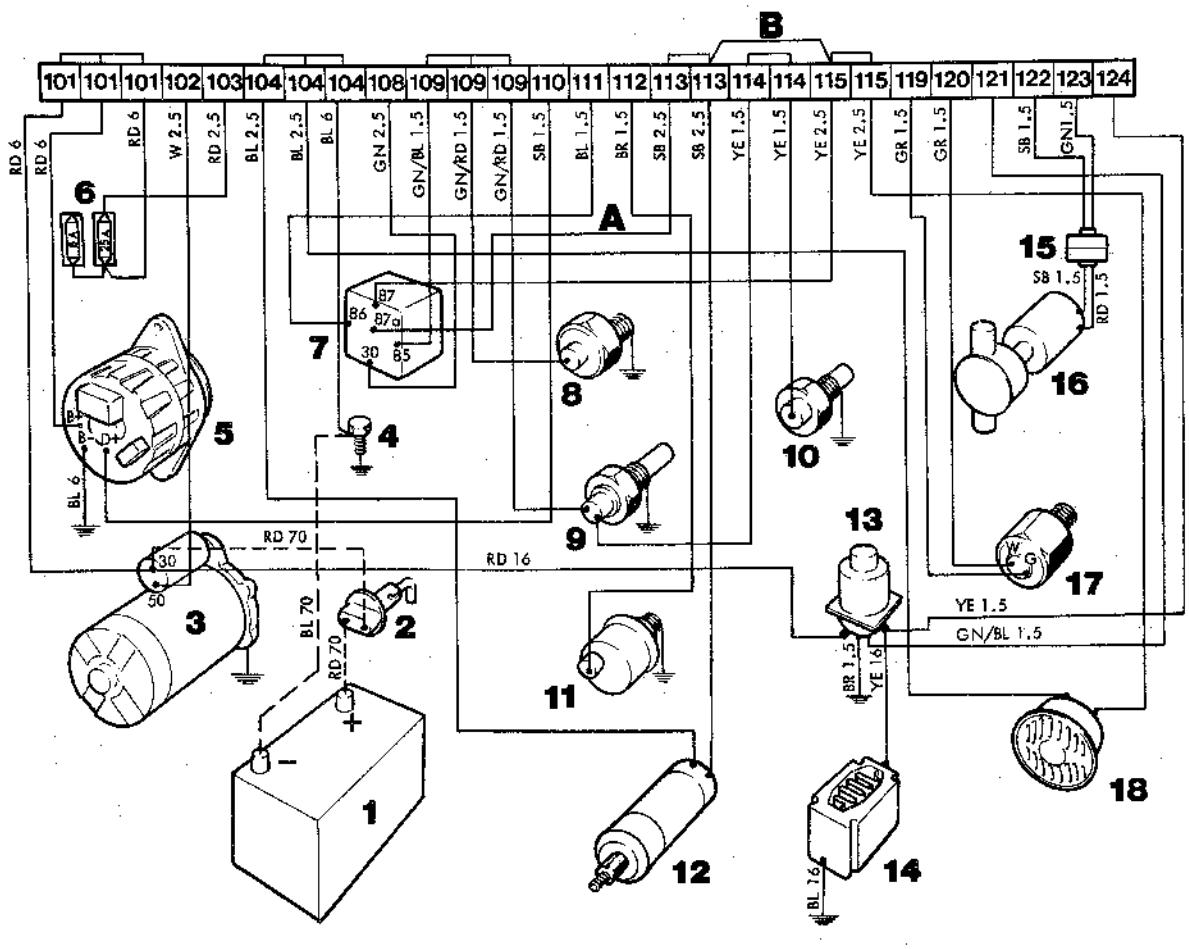


Fig. 239. Schéma de câblage, moteurs TD70G

1. Batteries. Capacité, voir Caractéristiques techniques
2. Robinet de batterie*
3. Démarreur
4. Vis de mise à la masse
5. Alternateur
6. Fusibles (25 A et 8 A)
7. Relais intermédiaire*
8. Témoin de pression d'huile*
9. Thermocontact d'eau - témoin* (alternative à 10)
10. Thermocontact d'eau (exclu si 9 est monté)
11. Manocontact d'huile
12. Electro-aimant*
13. Relais pour élément de démarrage
14. Elément de démarrage
15. Joint
16. Pompe de vidange d'huile*
17. Commande de compte-tours*
18. Avertisseur*

* Equipement supplémentaire

Codification des couleurs

BL = Bleu	W = Blanc
BR = Brun	RD = Rouge
GN = Vert	SB = Noir
GR = Gris	YE = Jaune

Le schéma de câblage comporte l'équipement électrique à option qui existe sur les moteurs industriels équipés en standard. Cet équipement peut varier d'un cas à l'autre et, pour cette raison, certains éléments tels que l'électro-aimant d'arrêt, les témoins, le relais intermédiaire, etc ne sont pas toujours montés.

La connexion de certains blocs (par exemple 104) comme indiqué sur le schéma électrique est pratiquement exécutée â l'intérieur même de ces blocs.

L'électro-aimant d'arrêt, s'il existe, peut être couplé de deux façons différentes. D'une part comme étant sous tension en cours de marche (câble "A" sur le schéma de câblage. Le câble "B" est alors exclu), d'autre part comme étant sous tension à l'arrêt (câble "B" existe. Câble "A" est alors exclu).

Le relais intermédiaire et les fusibles sont placés dans le boîtier de connexion.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

SCHEMAS ELECTRIQUES - MOTEURS MARINS

MD70A, B, TMD70A, AB, B, AQD70B*, TAMD70B*

* S'applique aux moteurs sans préchauffage d'air

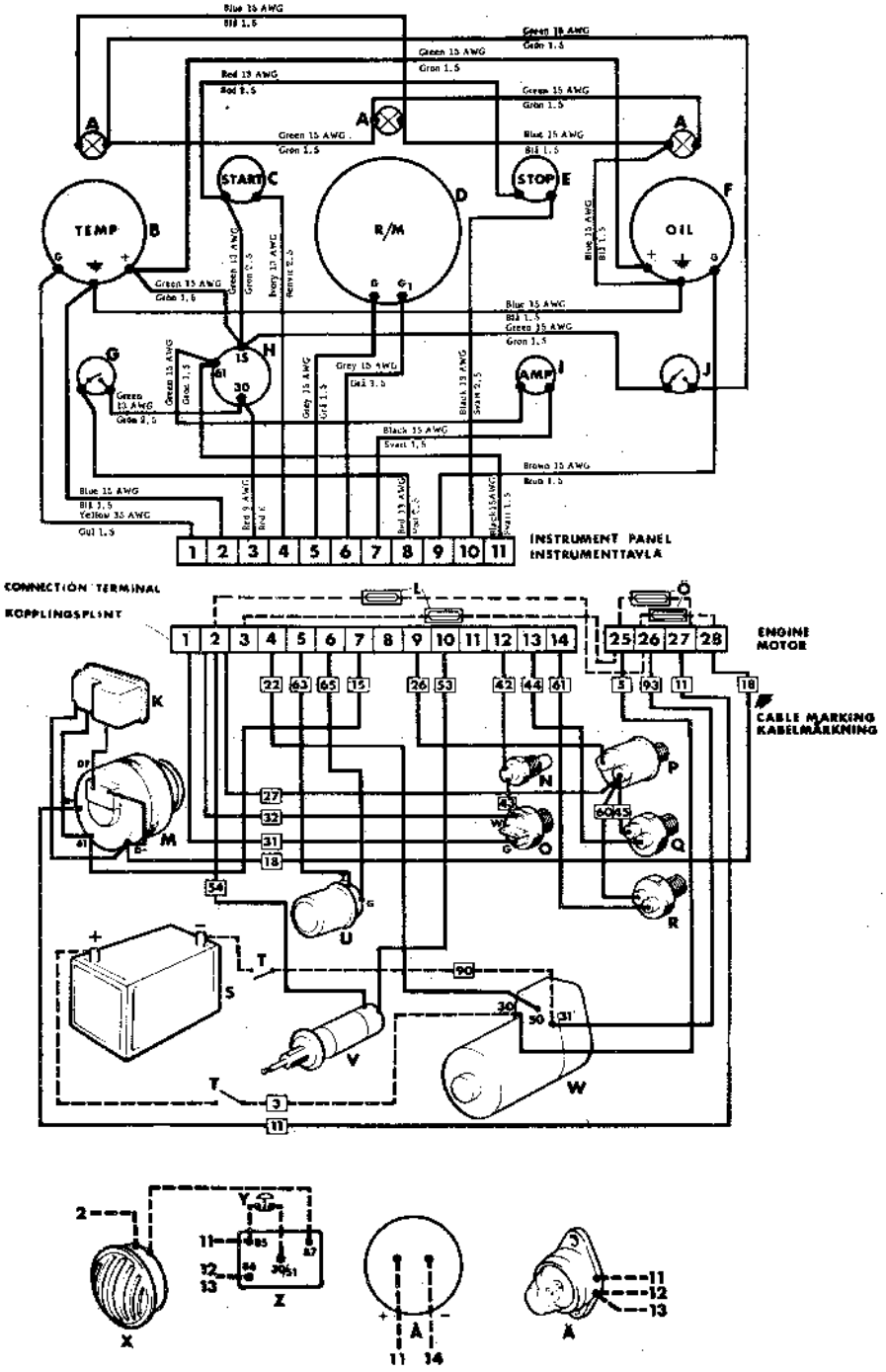


Fig. 240. Schéma de câblage. S'applique aux moteurs indiqués avec alternateur S.E.V. Marchal 24 V/25 A ou 12 V/38 A. Pour le schéma de câblage des moteurs avec alternateur CAV 24 V/60 A, se référer à la publication No 2500.

Tableau de commande

A Eclairage d'instruments
B Indicateur de température d'eau
C Bouton de démarrage
D Compte-tours
E Bouton d'arrêt
F Manomètre d'huile
G Interrupteur de réserve
H Interrupteur à clé
I Lampe témoin de charge
J Interrupteur pour éclairage d'instruments

Moteur

K Régulateur de tension
L Fusibles (25 A)
M Alternateur
N Témoin de température d'eau
O Thermocontact de liquide de refroidissement
P Manocontact d'huile
Q Témoin de pression d'huile
R Témoin de pression d'huile pour compteur d'heures
S Batteries. Capacité, voir Caractéristiques techniques
T Robinet de batterie
U Commande de compte-tours
V Electro-aimant d'arrêt
W Démarreur
X Avertisseur
Y Arrêt automatique
Z Relais intermédiaire
Å Compteur d'heures
Ä Lampe d'avertissement
Ö Fusibles pour alternateur (50 A)

Section de câble Moteur

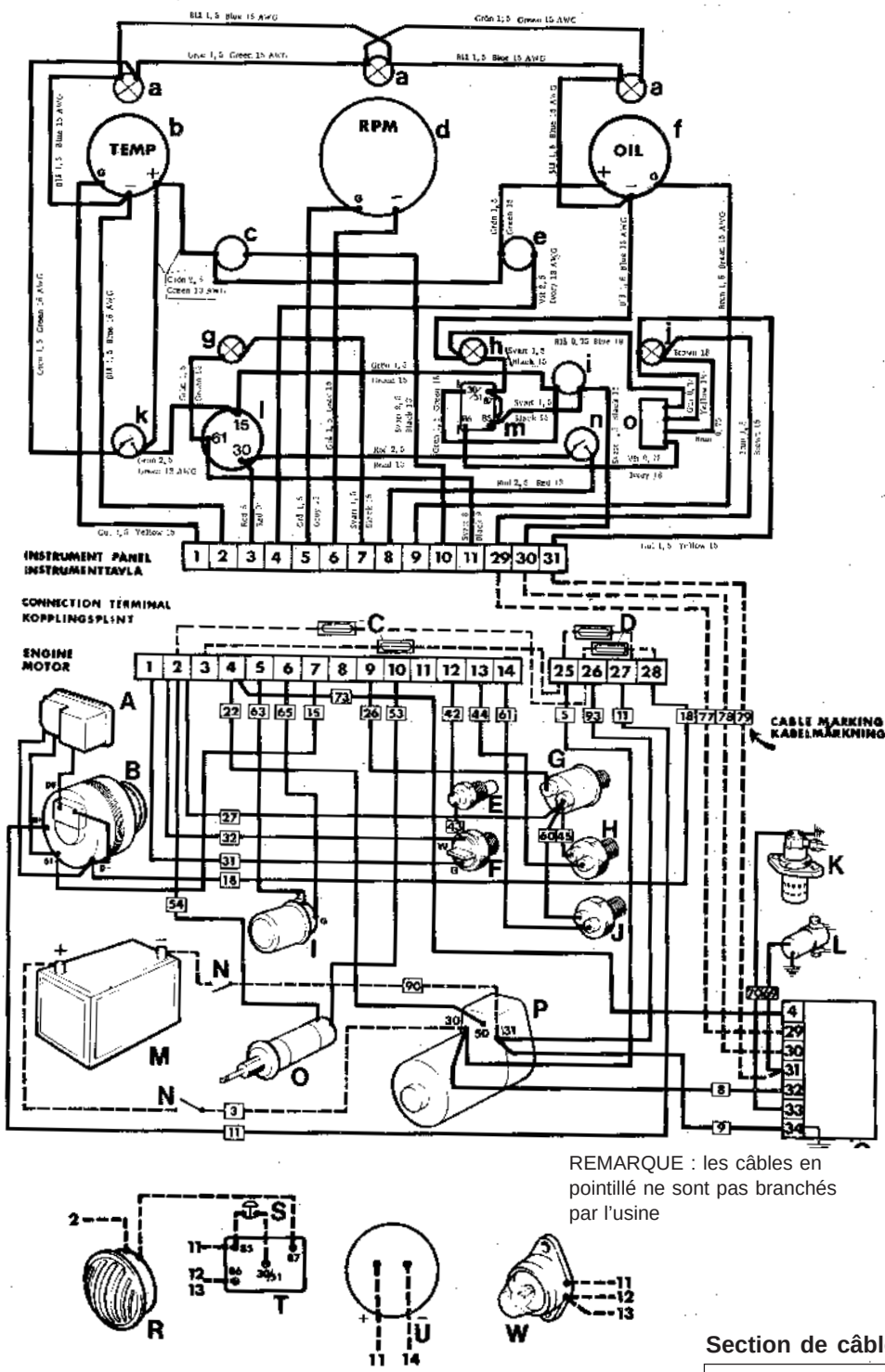
Câble	Section en mm²
13, 90,	70
5, 11, 18, 93	6
22, 53, 54,	2,5
Autres	1,5

Les éléments qui sont reliés aux câbles représentés en ligne discontinue ne font pas partie de l'équipement standard et ne sont pas branchés par Volvo Penta. Dans le schéma ci-dessus, ces éléments sont repérés 2, 11, 14, etc et doivent être connectés aux blocs de connexion correspondants. Les éléments marqués N, Q et R ne font pas non plus partie de l'équipement standard du moteur mais peuvent être montés et connectés sur demande spéciale.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

AQD70B, AQD70BL, TAMD70B, THAMD70B

S'applique aux moteurs avec préchauffage d'air



REMARQUE : les câbles en pointillé ne sont pas branchés par l'usine

Tableau de commande

a Ampoule pour éclairage d'instrument
b Indicateur de température
c Bouton d'arrêt
d Compte-tours
e Bouton de démarrage
f Manomètre d'huile
9 Lampe témoin de charge
h Lampe témoin (préchauffage d'air connecté)
i Bouton poussoir pour branchement du préchauffage d'air
j Lampe témoin (moteur prêt à démarrer)
k Interrupteur pour éclairage d'instruments
l Interrupteur à clé
m Relais
n Interrupteur de réserve
o Relais différé (temps jusqu'à l'arrêt, env. 60 secondes)

Moteur

A Régulateur de tension
B Alternateur
C Fusibles. Moteur (25 A)
D Fusibles. Alternateur standard (50 A)
E Témoin de température (liquide de refroidissement, équipement supplémentaire)
F Thermocontact (liquide de refroidissement)
G Manocontact d'huile
H Témoin de pression d'huile, équipement supplémentaire
I Commande de compte-tours
J Témoin de pression d'huile (pour compteur d'heures), équipement supplémentaire
K Préchauffage d'air
L Electrovanne
M Batteries
N Robinet de batterie
O Electro-aimant d'arrêt
P Démarreur
Q Boîtier de relais (mise à la masse à la borne 34, automatiquement par le relais 16 A pendant la période de préchauffage) voir la figure 245.
R Corne d'avertissement (pour alarme)
S Bouton d'arrêt automatique
T Relais intermédiaire Equipement supplémentaire
U Compteur d'heures
W Lampe (pour alarme)

* Equipement supplémentaire

Fig. 241. Schéma de câblage. S'applique aux moteurs indiqués avec alternateur Marchal S.E.V. 24 V/25 A ou 12 V/38 A. Pour le schéma de câblage des moteurs avec alternateur CAV 24 V/60 A, se référer à la publication No 2500.

Section de câble Moteur

Câble	Section en mm²
3, 90	70
5, 8, 9, 10, 11, 18, 28, 30, 36, 37, 38, 67, 68, 70, 71, 93	6
22, 53, 54	2,5
Autres	1,5

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Schéma de bloc

S'applique aux moteurs avec tableau de commande suivant le système à modules. Les schémas détaillés sont donnés dans les pages suivantes.

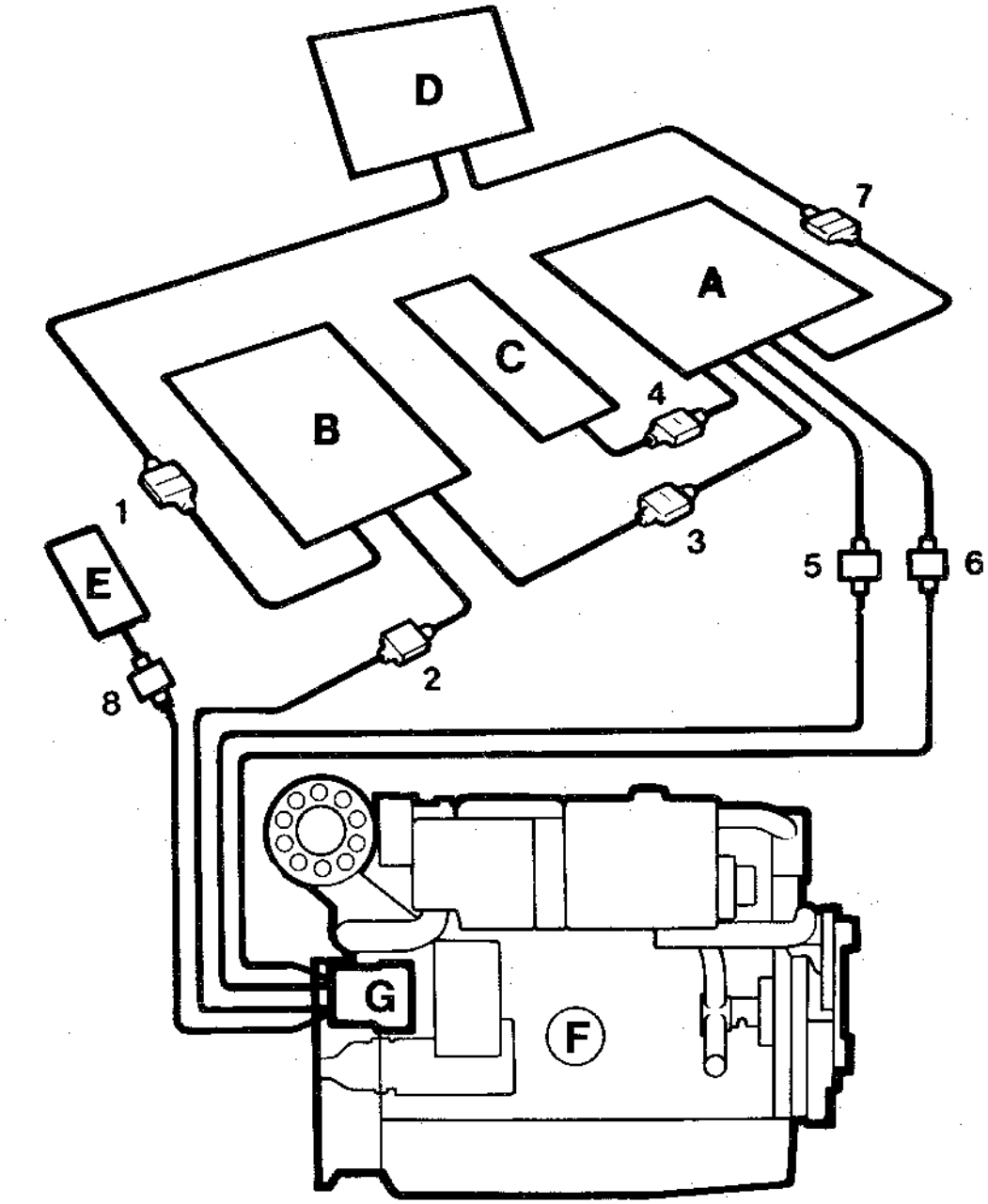


Fig. 242. Schéma de bloc. Moteurs (T)MD70, T(H)AMD70, AQD70 (-L}

A Tableau de base
B Tableau avec instruments complémentaires (entre autres alarme)
C Tableau avec jauge de carburant et indicateur de gouvernail
D Tableau pour poste de commande supérieur (Flying Bridge)
E Tableau de mise en marche du moteur (utilisé uniquement si "A" non compris)
F Moteur
G Boîtier de connexion avec fusibles

1. Contact (mâle et femelle), rouge, 8 pôles
2. Contact (mâle et femelle), rouge, 8 pôles
3. Contact (mâle et femelle), noir, 4 pôles
4. Contact (mâle et femelle), noir, 4 pôles
5. Contact (mâle et femelle), noir, 8 pôles
6. Contact (mâle et femelle), noir, 8 pôles
7. Contact (mâle et femelle), vert, 8 pôles
8. Contact (mâle et femelle), noir, 4 pôles. Les contacts mâles et femelles allant ensemble possèdent la même couleur

Si le tableau D est monté mais pas le tableau B, le contact No 1 du tableau de "Flying Bridge" devra être branché avec le contact 2 du moteur. Les contacts 1 et 7 ne devront pas être branchés ensemble lorsque le tableau D n'est pas monté.

Si seulement le tableau de base "A" est monté, seuls les contacts 5 et 6 devront être branchés ensemble.

Les autres contacts restants ne devront pas être branchés mais isolés et suspendus bien protégés, chacun pour soi. Les câbles ne devront pas être coupés.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

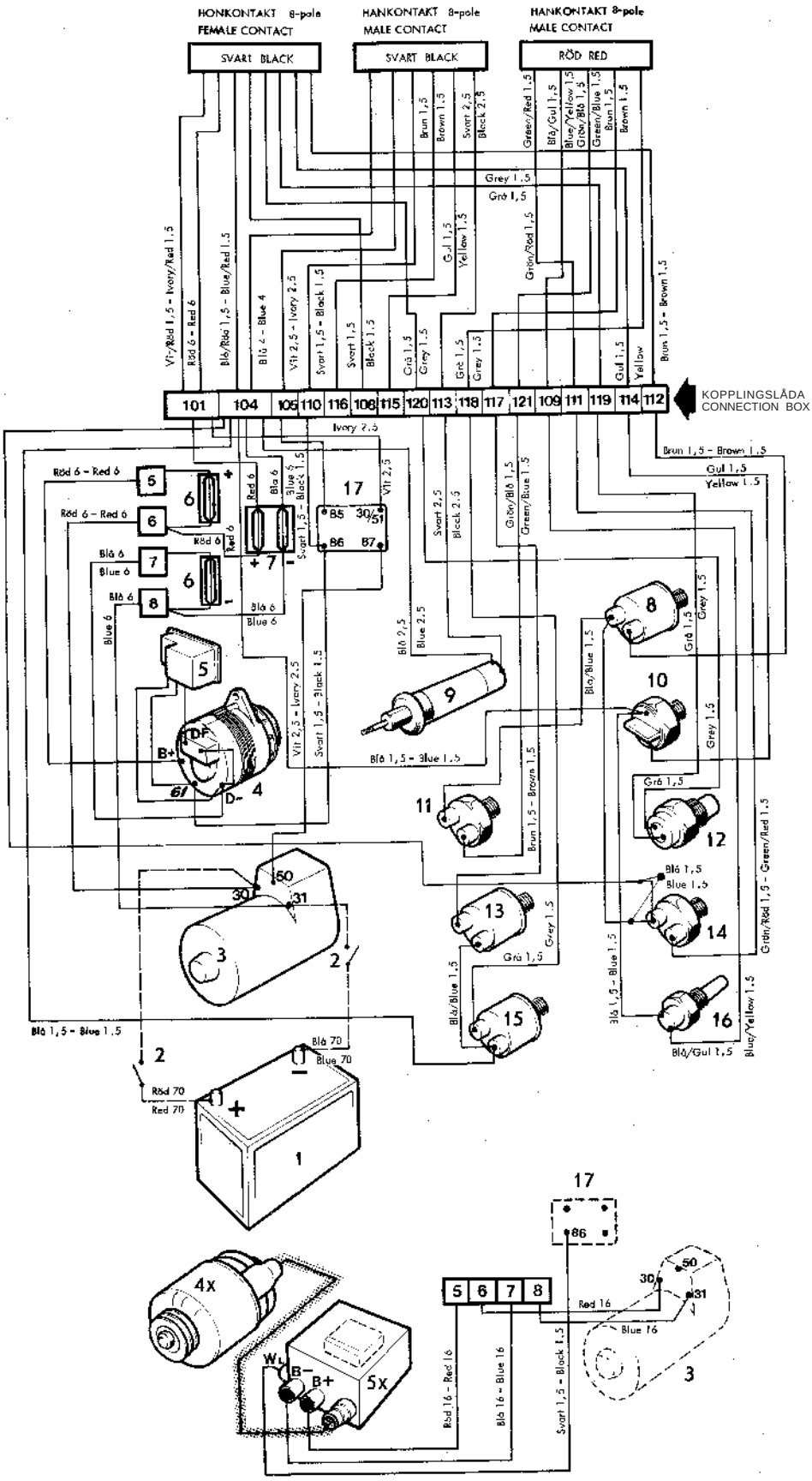


Fig. 243. Schéma de câblage. Moteurs MD70C, TMD 70C

1. Batteries. Capacité, voir Caractéristiques techniques
2. Robinet de batterie
3. Démarreur
4. Alternateur
4x. Alternateur (1600W équipement supplémentaire)
5. Régulateur de tension
5x. Régulateur de tension (équipement supplémentaire). Ne doit pas être monté sur le moteur
6. Fusibles 50 A pour alternateur standard (80 A pour alternateur de 1600 W)
7. Fusibles 25 A (dans les deux cas)
8. Manocontact d'huile - moteur
9. Electro-aimant d'arrêt
10. Thermocontact de liquide de refroidissement
11. Témoin de pression d'huile (pour compteur d'heures)
12. Commande de compte-tours
13. Manocontact d'huile, inverseur
14. Témoin de pression d'huile
15. Manocontact, turbocompresseur (TMD70C)
16. Témoin de température de liquide de refroidissement
17. Relais de démarrage (dans le boîtier de connexion)

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

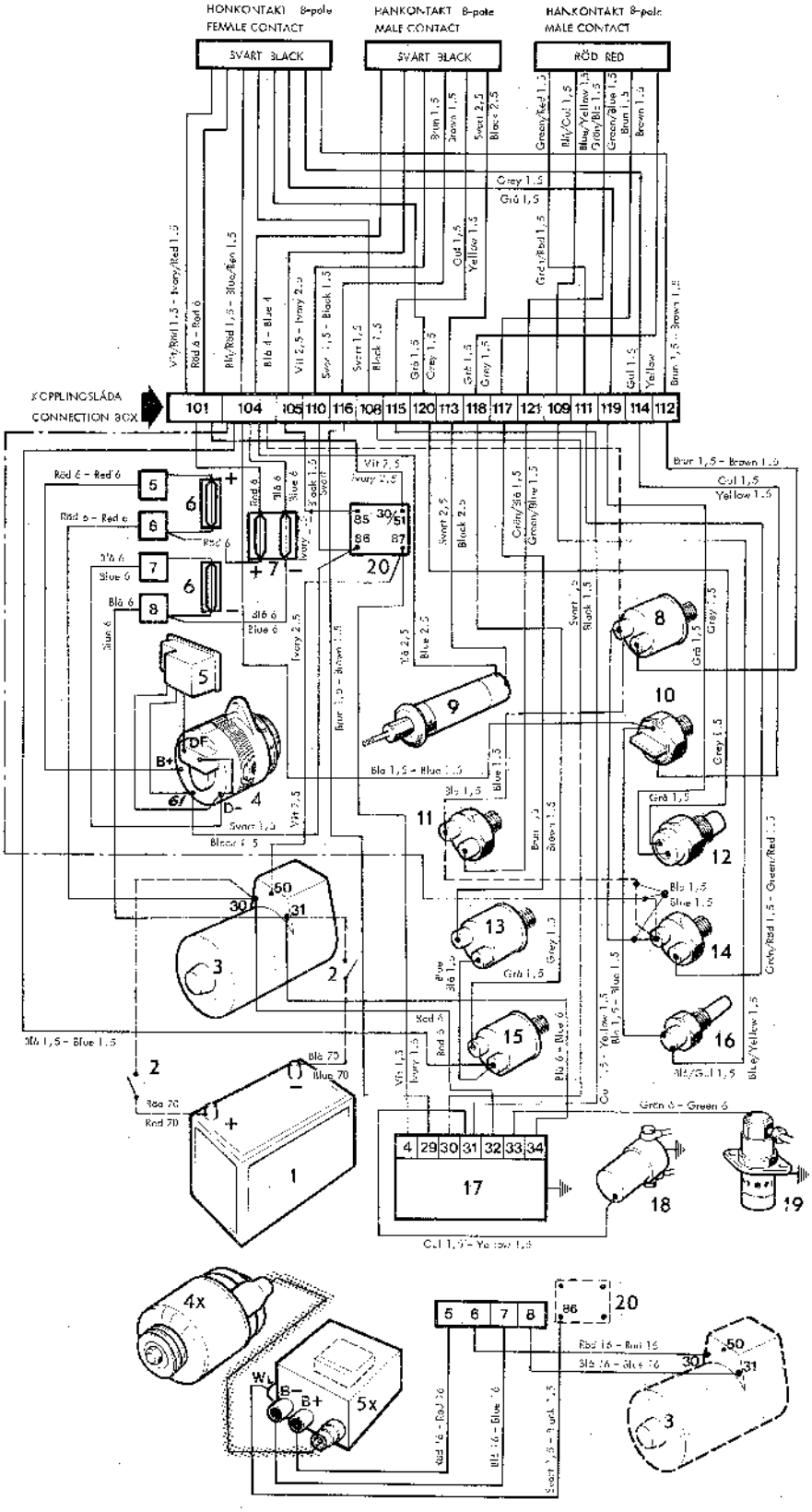


Fig. 244. Schéma de câblage*

Les lignes discontinues se réfèrent aux moteurs TAMD70/AQD70

Les lignes en pointillé à THAMD70/ AQD70-L

Les lignes continues indiquent l'équipement commun.

1. Batteries. Capacités voir Caractéristiques techniques
2. Robinet de batterie
3. Démarreur
4. Alternateur

4x. Alternateur (1600 W, équipement supplémentaire)

5. Régulateur de tension

5x. Régulateur de tension (équipement supplémentaire), ne doit pas être monté sur le moteur

6. Fusibles 50 A pour alternateur standard (80 A pour alternateur de 1600 W)
7. Fusibles 25 A (dans les deux cas)
8. Manocontact d'huile, moteur
9. Electro-aimant d'arrêt
10. Thermocontact de liquide de refroidissement
11. Témoin de pression d'huile (pour compteur d'heures)
12. Commande de compte-tours
13. Manocontact d'huile, inverseur
14. Témoin de pression d'huile
15. Manocontact, turbocompresseur
16. Témoin de température de liquide de refroidissement
17. Boîtier de relais pour préchauffage d'air (schéma de câblage, figure 245)
18. Electrovanne
19. Bougie de préchauffage
20. Relais de blocage au démarrage (seulement sur TAMD70D, AQD70D)

*** Moteurs T(H)AMD70C, AQD70C, CL** :

A partir du bloc 105, un câble va à la borne 50 du démarreur et un câble au bloc 4 du boîtier de relais. Le câble venant du bloc 110 va directement à la borne 61 de l'alternateur.

Même pour l'alternateur de 1600 W, le câble venant de la borne WL du régulateur de tension va au bloc 110.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

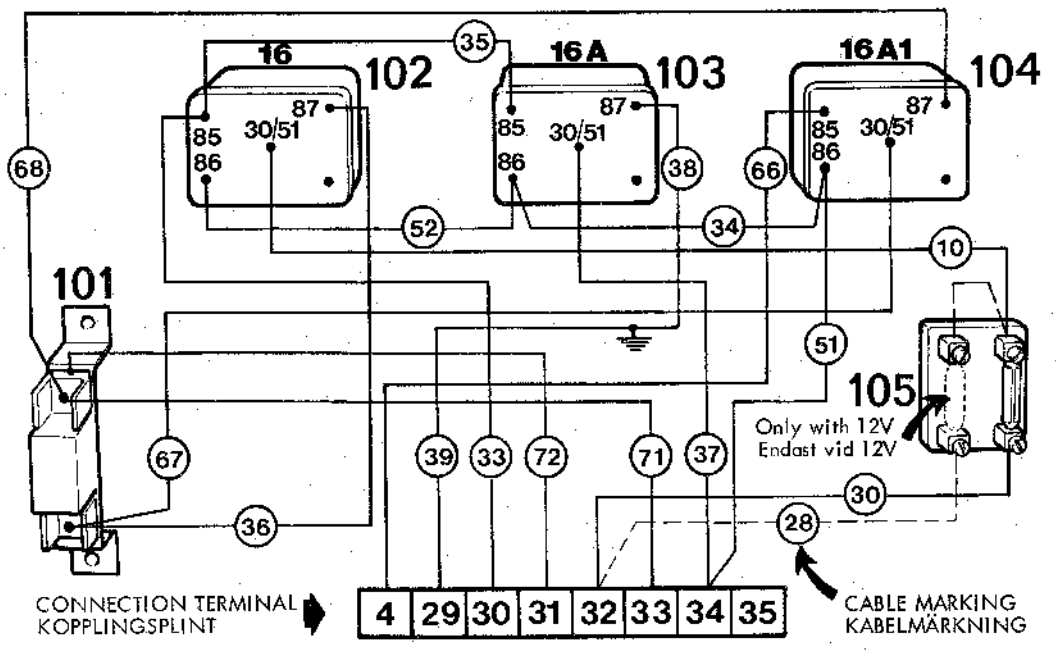


Fig. 245. Schéma de câblage pour boîtier de relais pour le préchauffage d'air

101. Relais thermique
102. Relais 16
103. Relais 16A
104. Relais 16A1
105. Fusible 25 A
(2 fusibles 25 A pour un système de 12 V)

Le schéma traite seulement des circuits internes dans le boîtier. Pour le reste, se référer au schéma de câblage du moteur, figures 241 et 244.

Les câbles en pointillé sont valables seulement pour un système de 12 V.

La borne 34 est reliée automatiquement à la masse par le relais 16 A pendant la période de préchauffage.

No câble	Section en mm²
10, 28, 30, 36, 37, 38, 67, 68, 71	6
Autres	1,5

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

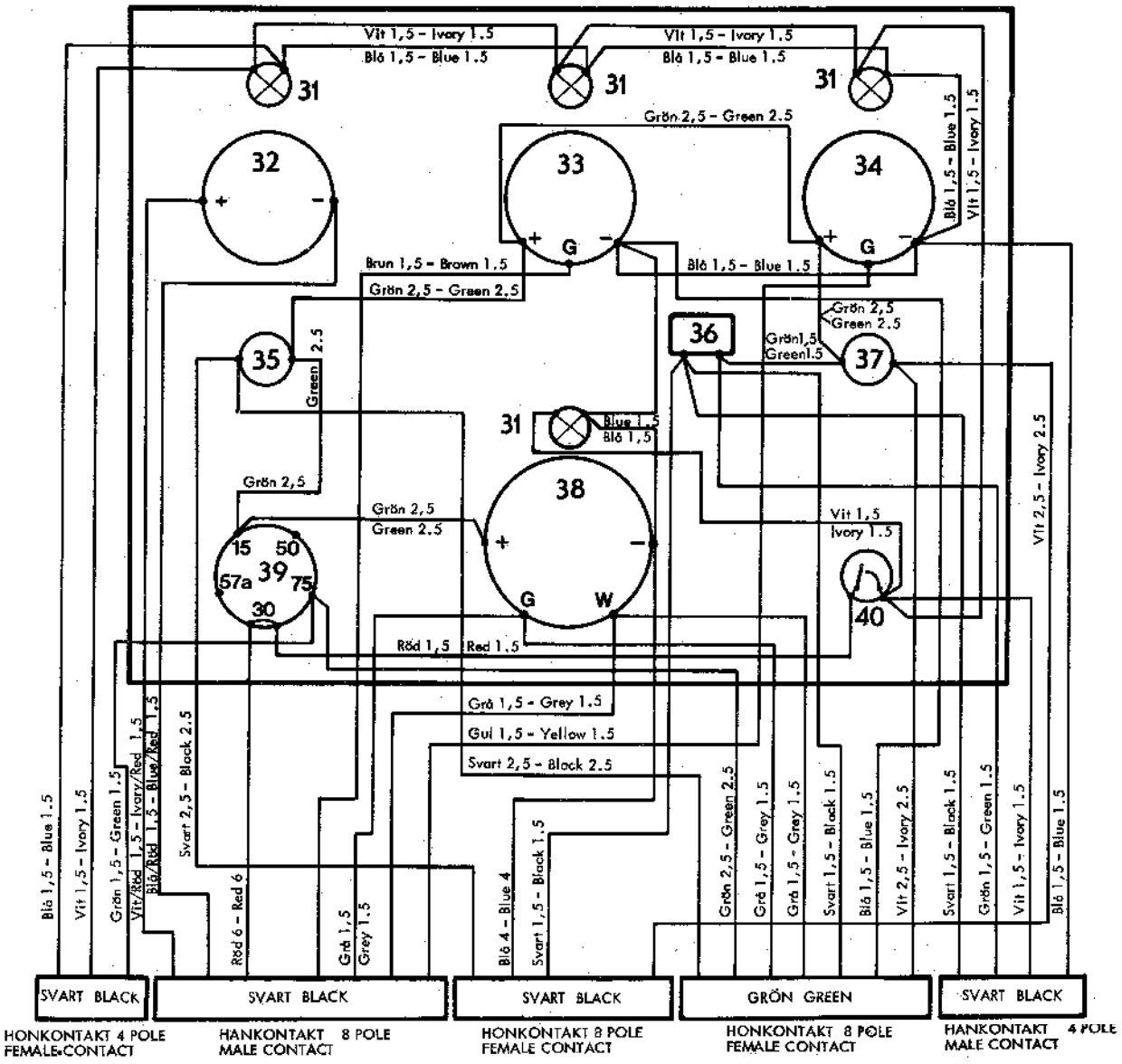


Fig. 246. Schéma de câblage. Instruments, tableau de base

31. Eclairage d'instruments
32. Voltmètre
33. Manomètre d'huile
34. Indicateur de température de liquide de refroidissement
35. Bouton d'arrêt
36. Résistance en série
37. Bouton de démarrage
38. Compte-tours
39. Interrupteur à clé
40. Rhéostat pour éclairage d'instruments*

* Interrupteur sur les anciens modèles.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

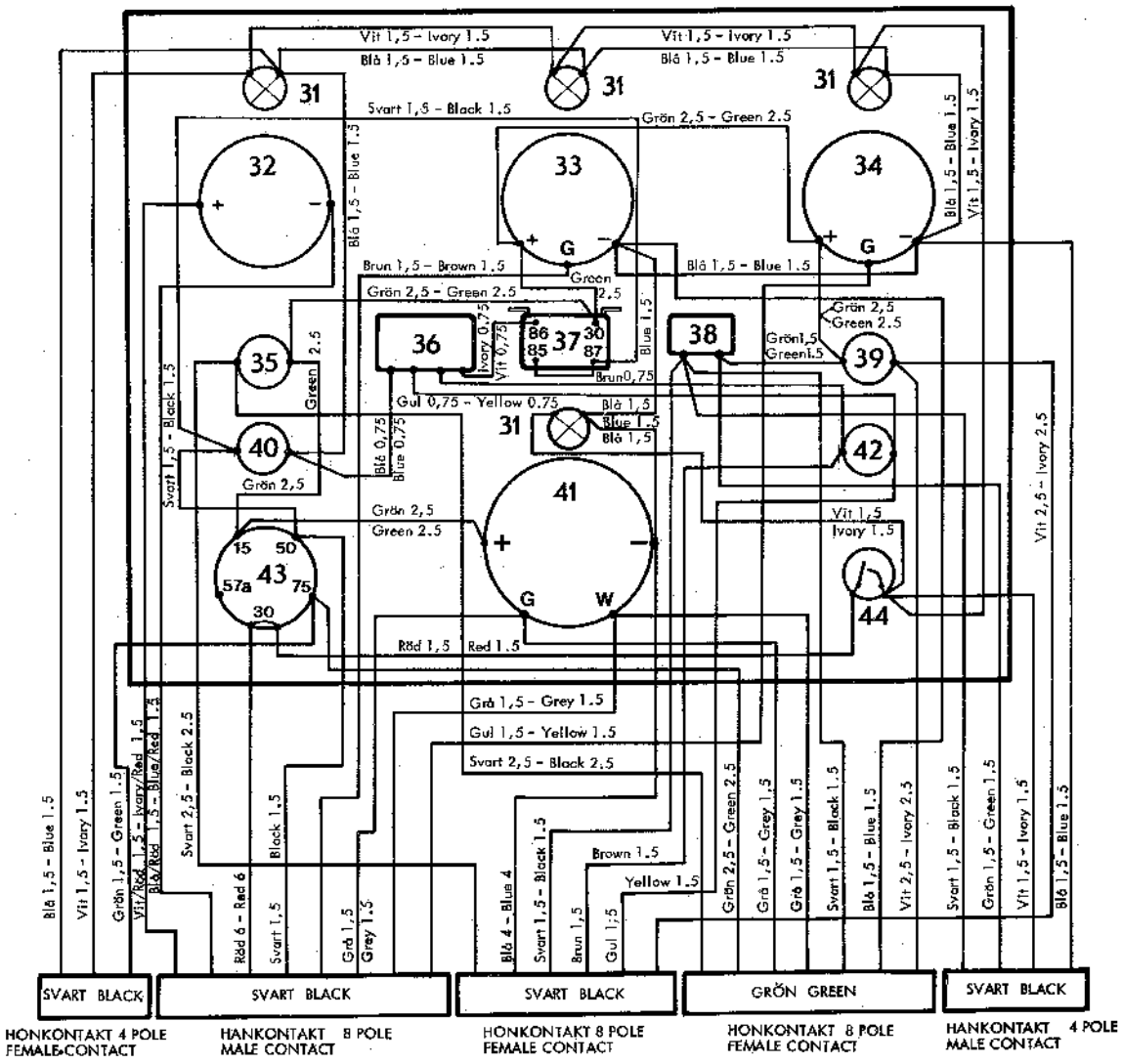
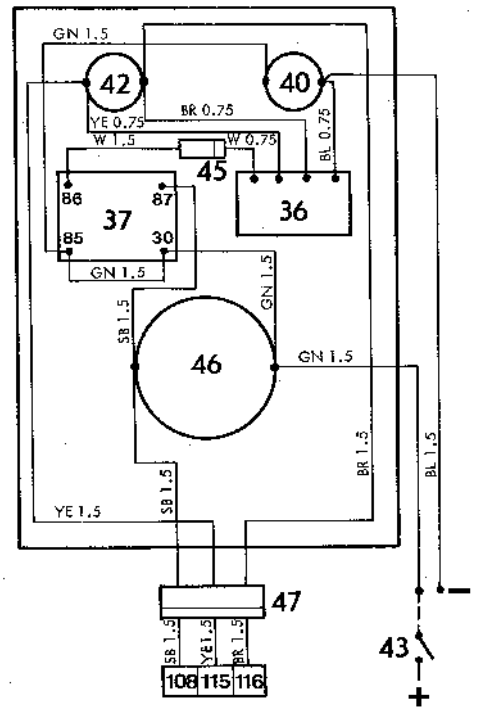


Fig. 247. Schéma de câblage. Instruments, tableau de base



Codification des couleurs

BL = Bleu
BR = Brun
GN = Vert
GR = Gris
W = Blanc
RD = Rouge
SB = Noir
YE = Jaune

31. Eclairage d'instruments
32. Voltmètre
33. Manomètre d'huile
34. Indicateur de température de liquide de refroidissement
35. Bouton d'arrêt
36. Relais différé
37. Relais
38. Résistance en série
39. Bouton de démarrage
40. Lampe témoin (réchauffage)
41. Compte-tours
42. Lampe témoin (moteur prêt à démarrer)
43. Interrupteur à clé
44. Rhéostat pour éclairage d'instruments.
45. Joint
46. Bouton poussoir, préchauffage d'air
47. Joint, 3 pôles

* Interrupteur sur les modèles anciens.

Fig. 248. Schéma de câblage, TAMD70D, AQD70D.
Tableau pour le démarrage du moteur.
A employer seulement lorsque le tableau de base ci-dessus n'existe pas.

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

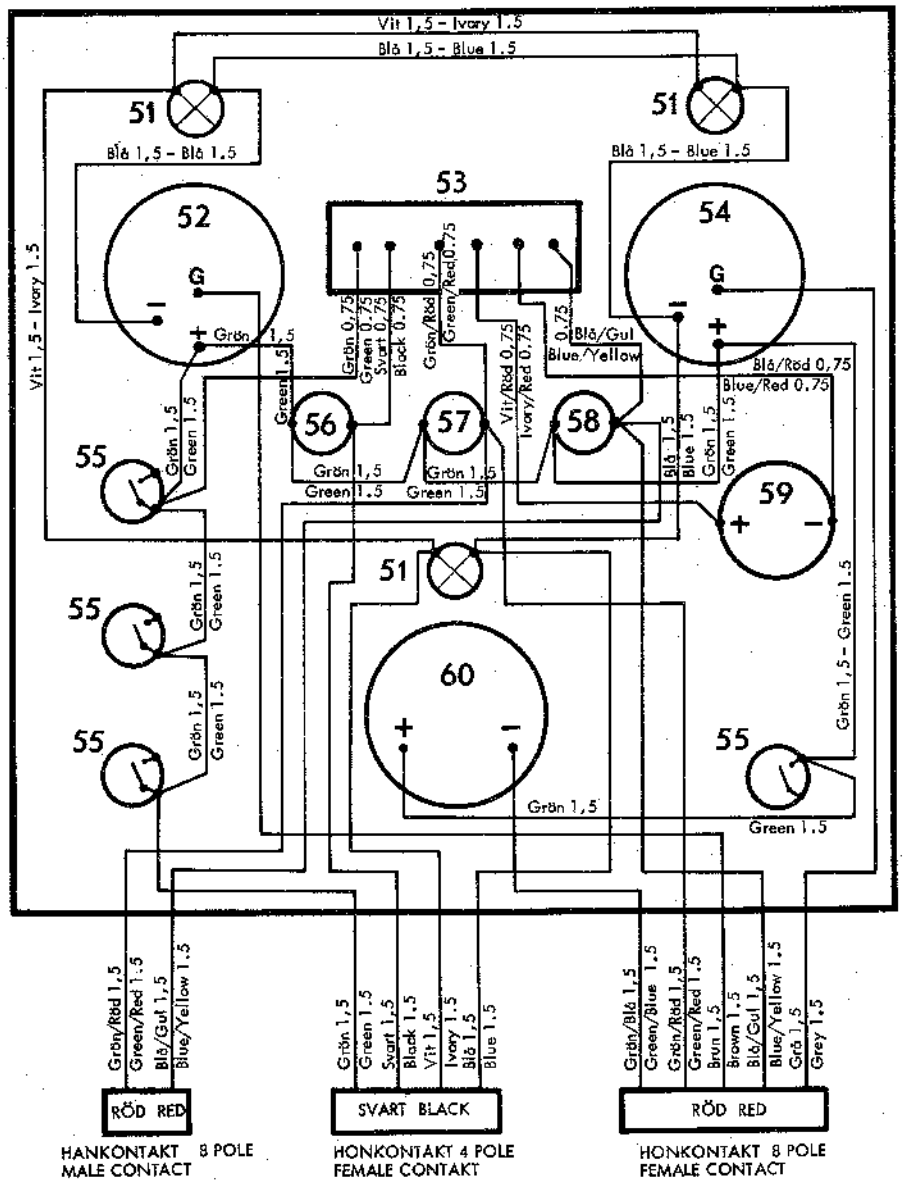


Fig. 249. Schéma de câblage. Tableau avec instruments complémentaires (entre autres alarme)

51. Eclairage d'instruments
52. Manomètre d'huile - inverseur
53. Séparateur d'alarme
54. Indicateur de pression - turbocompresseur (pas MD70C)
55. Interrupteur supplémentaire (maxi 5 A par interrupteur)
56. Lampe témoin de charge
57. Lampe d'avertissement pour pression d'huile - moteur
58. Lampe d'avertissement pour température de liquide de refroidissement
59. Sirène
60. Compteur d'heures

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

(T)MD70C, TAMD70C, D, THAMD70C, AQD70C, D, CL

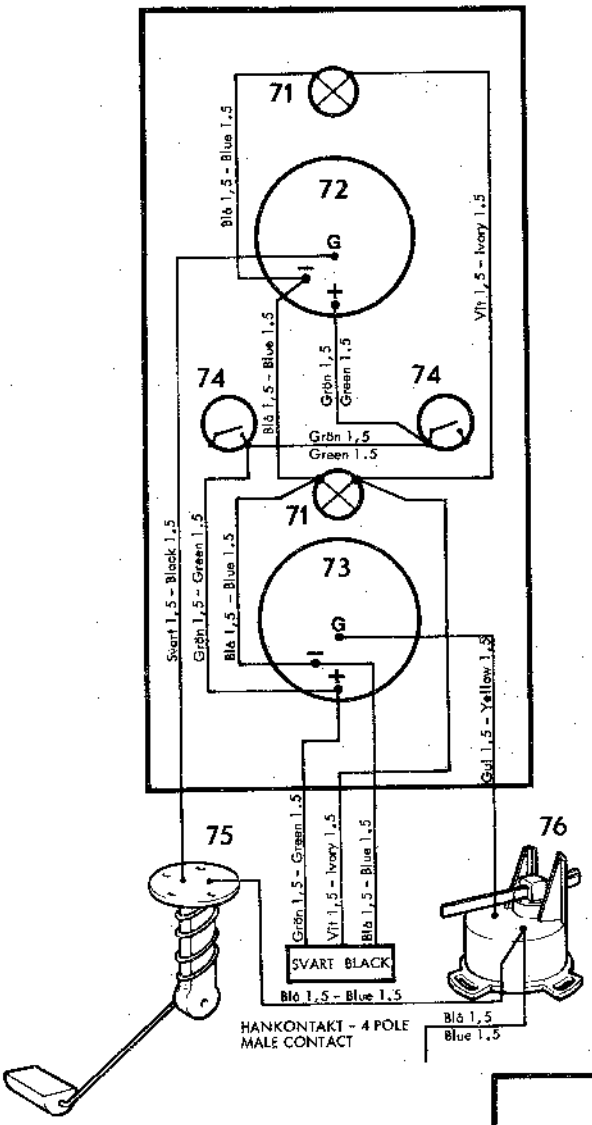


Fig. 250. Schéma de câblage. Tableau avec jauge de carburant et indicateur de gouvernail.

71. Eclairage d'instruments
72. Indicateur de carburant
73. Indicateur de gouvernail
74. Interrupteur supplémentaire (maxi 5 A par interrupteur)
75. Jauge de carburant
76. Commande pour indicateur de gouvernail (le câble libre bleu de 1,5 mm² devra être branché au bloc 104 dans le boîtier de connexion du moteur)

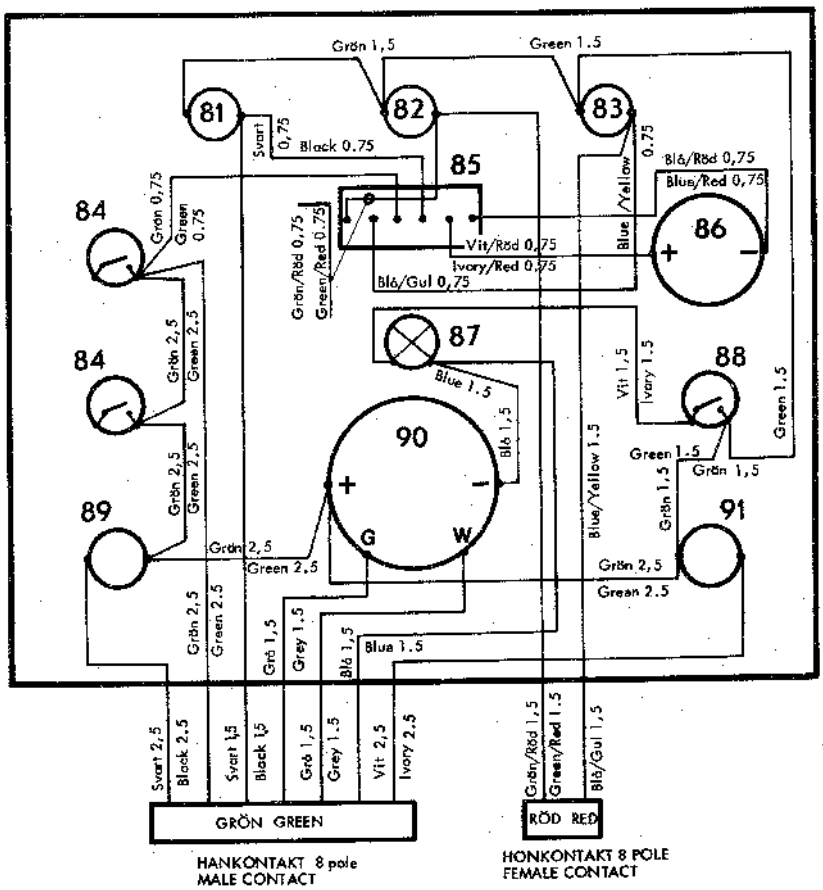


Fig. 251. Schéma de câblage. Tableau pour poste de commande supérieur ("Flying Bridge")

81. Lampe témoin de charge
82. Lampe d'avertissement, pression d'huile - moteur
83. Lampe d'avertissement, température de liquide de refroidissement
84. Interrupteur supplémentaire (maxi 5 A par interrupteur)
85. Séparateur d'alarme
86. Sirène
87. Eclairage d'instruments
88. Interrupteur pour éclairage d'instruments
89. Bouton d'arrêt
90. Compte-tours
91. Bouton de démarrage

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Références aux Bulletins de Service

Groupe	No	Date	Sujet

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Notes

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Notes

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

7738110-1 French 1-1998

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr